

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN

OM

COMPOSITÉSTAMMENS ANATOMISKA BYGGNAD.

AKADEMISK AFHANDLING,

SOM MED VEDERBÖRLIGT TILLSTÅND FÖR ERHÅLLANDE AF FILOSOFISK DOKTORSGRAD
VID LUNDS UNIVERSITET TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES ONSDAGEN DEN 11 NOVEMBER
1896 KL. 10 F. M. Å BOTANISKA LÄRÖSALEN

AF

FR. E. AHLFVENGREN,

FILOSOFIE LICENTIAT, BL.

LUND 1896.

E. MALMSTRÖMS BOKTRYCKERI.

I. Inledning.

När man besinnar, att den naturliga familjen *Compositae* utgör den artrikaste af alla fanerogama familjer, och att gränserna för dess geografiska utbredning sammanfalla med växtverldens, bör det ingalunda förvåna, att man i den rikhaltiga anatomiska literaturen finner en mängd enstaka uppgifter om dithörande växters inre byggnad. *Compositéer* finnas alltid till hands, de kunna knappt undgås, så mycket mera som de blomma från tidigt på våren till långt fram på senhösten. I snart sagdt hvarje växtanatomisk afhandling af större eller mindre omfattning finner man därför vanligen en eller annan representant för denna familj omnämnd. Men det föreligger äfven en rätt ansenlig literatur med speciell uppgift att från denna synpunkt behandla *Compositéerna* i deras helhet eller mindre underafdelningar af desamma. Det oaktadt vågar författaren ännu komma med ytterligare ett bidrag till belysning af denna vidtomfattande växtgrupp. Just på grund af dennas artrikedom och vidsträckta utbredning har, trots den rikliga literaturen, ett relativt fåtal arter blifvit undersökta, hvarför också de slutsatser, till hvilka föregående författare kommit, blott i viss mån äro allmängiltiga och behöfva en del restriktioner och kompletteringar. Men då tiden icke tillåtit, att dessa undersökningar utsträckts till växtens alla organ, är endast stammen här föremål för behandling.

Att lemna en fullständig öfversigt öfver alla de arbeten, i hvilka blott en eller annan notis om byggnaden af stammen hos någon *Composité* förekommer, är af flera skäl så godt som omöjligt. Endast de viktigaste kunna här upptagas och äro följande, tagna i kronologisk ordning.

Redan mycket tidigt ådrogo sig mjölksafts-kärlen i allmänhet växtanatomernas och fysiologernas uppmärksamhet, fastän till en början med den tidens ofullkomligare hjälpmedel icke alldeles riktigt uppfattade och dertill förblandade med andra olikvärda organ. Så beskriver en anonym författare i *Bot. Zeit.* 1856 (ss. 59 ff.) bland andra familjers äfven *Cichoriaceernas* mjölksafts-kärl såsom varande blott intercellulargångar, hvilka först i ett äldre stadium erhålla egna membraner. 1862 lemnar TRÉCUL (73) en framställning om förekomsten af «*vaisseaux propres*» hos *Cynaréer*, hvarvid han gent emot föregående författare skarpt framhåller skillnaden mellan oleoresinösa kanaler, som icke äro själfständiga membraner,

och dessa vaisseaux propres med egna sådana. Han ådagalägger äfven, att dessa båda slag förekomma hos ifrågavarande växtgrupp. Derjemte lemnas en förteckning på de släkten och arter, hos hvilka vaisseaux propres funnits, en uppräknig, som återfinnes hos DE BARY (12, s. 157). Han visar äfven deras histologiska och anatomiska olikhet med Cichoriacéernas. De förra äro öfver hvarandra ställda långsträckta celler ($3\frac{1}{3}$ mm. hos *Lappa communis*) och anastomosera icke med hvarandra. De retikulerade mjölksaftskärnen hos Cichoriacéerna erhålla en fullständig utredning genom undersökningar af HANSTEIN (24 ss. 68—74) 1864 och TRÉCUL (74) 1866. De framhålla båda, att desamma hos ett fåtal förekomma äfven i mörgen, åtföljda af vekbast (tissu cribreux). De äro således de första, som angifva förekomsten af mörgeknippen hos denna underfamilj. VOGL (84) påvisar 1866, antagligen oberoende af TRÉCUL, i de ofvanjordiska delarna af *Lappa tomentosa* Lam. och *major* Gärttn. «das Vorhandensein röhrenartiger Organe, die in ihrer Stellung, ihrer Gestalt und ihrem Inhalte sich durchaus an die sogenannten Milchsaftegefässe anschliessen». VAN TIEGHEM (77) har 1871 studerat oljekanalernas anordning, byggnad och förekomst hos de tubuliflora Compositéerna i växtens alla organ. Särskildt utförligt är *Tagetes patula* i detta afseende behandlad.

I «Das mechanische Princip» uppräknar SCHWENDENER (64) 1874 bland de dikotylor, som bilda öfvergång till en intrakambial libriformring, *Hypochaeris radicata*, «wo die grösseren Gefässbündel innerhalb, die kleinen ausserhalb des mechanischen Ringes liegen (Taf. XIV, 3). Auch *Coreopsis grandiflora*, *Gaillardia* u. a. bieten ähnliche Querschnittsansichten». Vidare anför han hufvudsakligen Compositéer till den (sjunde) gruppen med mekanisk anordning af isolerade kärlnippen med (hård-)bastbelägg på både ut- och insidan, neml. *Senecio coriaceus*, *Scorzonera lasiocarpa*, *Silphium perfoliatum*, *Echinops banaticus*. Intrakambial libriformring utan mörgekstrålar ega *Tragopogon* sp. och *Hieracium præaltum*. Dessutom påpekar han hos sin tolfte grupp, som innefattar typiska dikotylor med normala mörgekstrålar, att i de större *Aster*- och *Solidago*-arternas floem tillkommer sekundärt hårdbast («bastähnliche Zellen»), som ofta innesluter små kambiformnippen med på sina ställen tydliga silrör. «Beiläufig sei noch bemerkt, dass hier diese bastähnlichen Zellen, so lange sie nur wenig verdickt sind, etwas Chlorophyll enthalten».

I VESQUE's arbete: Anatomie comparée de l'écorce. 1875. (81) finnes en del strödda uppgifter om denna familj, hvaribland här särskildt må framhållas påpekandet af intercellulärer i kollenkymet. I öfrigt skall framdeles vederbörlig hänsyn tagas till hans iakttagelser angående Compositéstammen. Detsamma gäller om DE BARY's utmärkta handbok: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane 1877.

1880-talet är företrädesvis rikt på arbeten, som mera direkt beröra stambyggnaden hos ifrågavarande familj. 1882 lemnar O. G. PETERSEN (47) en öfversigt öfver såväl de Cichoriacéer, som ega bikollaterala kärlnippen, som de, hvilka sakna sådana. Han framhåller den stora variation, med hvilken det inre vekbastet uppträder. Än sluter det sig omedelbart till kärlnippen veddel, än ligger det längre in i mörgen, skildt från spiraltrakeerna genom celler af «udpræget marvagtigt Ud-

seende». Eljest lemnar han ingen uppgift om dessa inre vekbaststrängars förlopp. Följande år beskriver emellertid WEISS (90) utförligt förloppet hos dessa «markständiga Phloëmbündel» med afseende på deras förhållande till den yttre kärlnippkretsen och bladspåren hos *Scorzonera Hispanica* och *Lactuca sativa*. Af denna hans undersökning framgår, att dessa mörghnippen icke följa bladspåren ut i bladskaften, utan i stället i nodus inränga sig i den yttre kretsen och blifva der det normala yttre vekbastet till det vertikalt ofvanför sittande bladets spårsträng. Vidare uppgifver han dessa mörghnippen vara koncentriskt byggda i de nedersta internodierna hos *Scorzonera*.

HEINRICHER (27) lemnar 1883 en kortare framställning af stambyggnaden hos 38 *Centaurea*-arter, hvarvid framhålls, att af dessa 38 de 32 ega stamegna kärlnippen i den primära barken med oftast omvänd orientering.

COSTANTIN (10) behandlar i sitt rätt vidlyftiga arbete öfver jord- och ofvanjordstammar äfven några Compositéer, en del mera summariskt, men *Achillea millefolium* och *Hieracium pilosella* mera utförligt. Han afslutar sin studie öfver denna familj med följande sammanfattning: «En résumé, l'étude un peu étendue de cette grande famille du règne végétal montre que dans les parties souterraines:

1:o la couche subéreuse tend à remplacer l'épiderme seulement subérifié qui se forme au début;

2:o le parenchyme cortical croît et de grands canaux sécréteurs s'y creusent au milieu de sa masse ou aux dépens de l'épiderme;

3:o l'anneau fibreux des tiges aériennes manque, les fibres libériennes elles-mêmes diminuent ou disparaissent également;

4:o la lignification se fait très irrégulièrement dans le bois;

5:o le rapport de la moelle à l'écorce diminue.

VAN TIEGHEM (79) gör en sammanfattning af läget och uppkomsten af de tre olika slagen af sekretionsorgan, som finnas inom familjen, neml. oljekanalerna, anastomoserande mjölksafts-kärl och hartsförande isolerade celler. «Ces trois formes se remplacent ou se superposent.» Derjemte framhåller han de två senares genetiska ursprung från pericykeln.

URBAN och MÖBIUS (76) beskrifva 1884 den monokotyledonliknande *Schlechtendalia luzulifolia* Less. från Brasilien. De påvisa en stark kutikula, kollenkymatisk bark, (klyföppningar saknas), skilda kärlnippen och en sammanhängande «Festigungsring». Den senares byggnad är likväl icke närmare angifven, men af det hela framgår, att växten i fråga eger en normal Compositéstruktur. Till sist göra de på grund häraf följande slutanmärkning: «dass äussere morphologische Ähnlichkeit noch keine entsprechende anatomische Ähnlichkeit bei im System getrennten Pflanzen voraussetzt. Es zeigt sich hier, dass die anatomischen Verhältnisse nicht bloss von der äusseren Gestalt und den Lebensbedingungen einer Pflanze abhängig ist, sondern auch in der systematischen Verwandtschaft ihre Begründung haben».

Samma år utkommo i Frankrike två arbeten, som båda behandla Compositéstammens alla anatomiska karakterer, och hvilka sålunda till största delen äro af

samma natur som föreliggande uppsats. Dessa arbeten äro E. GRIGNON, *Étude comparée des caractères anatomiques des Lonicérinées et des Asteroidées* (19) och P. VUILLEMIN, *De la valeur des caractères anatomiques au point de vue de la classification des végétaux. Tige des Composées* (85).

GRIGNON's afhandling är visserligen vidtomfattande, men temligen obetydlig till innehållet. Han undersöker endast 15 arter, fördelade på 12 släkten, hvaraf respective 7 och 4 komma på rhizomets del, neml. *Artemisia dracunculus*, *absinthium* och *vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Pyrethrum Indicum* och *parthenium*, *Silphium perfoliatum*, *Helianthus tuberosus*; *Centaurea cyanus*, *Lappa communis*; *Sonchus oleraceus*, *Scorzonera Hispanica*, *Helminthia echinoides*, *Lactuca silvestris* och *Cichorium intybus*. På grund af detta fåtal har han, som naturligt är, för familjen i dess helhet blott kunnat draga några högst allmänna slutsatser, som vid närmare granskning tåla vid modifikationer. Han yttrar bland annat s. 32: «De anatomiska karaktererna hos olika Compositéstammar äro nästan identiska hos de olika grupperna, som undersökts. Sekretionsapparaten visar likväl olika karakterer hos olika afdelningar». I en slut-resumé framställer han följande såsom karakteristiskt för familjen:

- 1:o Kork bildas i det subepidermala cellagret;
- 2:o Kollenkymsträngar alternera med parenkym midt för mærgstrålarna;
- 3:o Endodermis är tydlig och allmänt förekommande;
- 4:o Veden erbjuder intet af intresse, och
- 5:o Alla undersökta Compositéer innehålla inulin.

VUILLEMIN's arbete deremot är både vidlyftigt och innehållsrikt samt erbjuder en mängd detaljuppgifter och allmänna synpunkter. Men då hans afhandling har så många gemensamma beröringspunkter och så likartadt syfte med föreliggande, komma under arbetets lopp de mera speciella synpunkterna att vid lämpligt tillfälle vidröras. Han söker införa en delvis alldeles ny nomenklatur för att skilja de olika topografiska regionerna i stammen: epidermis; barken, sammansatt af exoderm, autoderm och endoderm; centraleylandern, bildad af pericykeln och autocykeln. Planen i hans arbete är: de olika regionernas anatomi; bladens, stammars och rötters insertion¹⁾; orsaker till den anatomiska differentieringen och till sist några anmärkningar om de anatomiska karakterernas taxonomiska värde. Han beskriver i detalj hårbildningarnas struktur, klyföppningarnas och sekretionsapparatens utveckling och läge, framställer några egna åsigter om den rol, endodermis spelar, klargör kärlknippförloppet och lemnar diagram för fem olika typer. Han behandlar ganska omständligt knopparnes insertion och knoppspårens förhållanden, något som hittills knappast varit föremål för speciella undersökningar. På grund af de talrika fall, han studerat, gör han den slutsatsen, att det blott existerar en enda typ för dessa knoppspår, men mindre variationer kunna ega rum hos samma indi-

¹⁾ VUILLEMIN uppfattar nemligen hypokotylen («la tigelle») såsom växtens fundamentalorgan, till hvilken hufvudroten och hufvudstammen betraktas såsom terminala fortsättningar, på hvilka de öfriga, rötter, blad och stammar af högre ordning, inserera.

vid. Slutresultatet af sina undersökningar sammanfattar han i följande för familjen mest fixa karakterer:

1:o Toutes les Composées présentent soit des laticifères, soit des canaux oléifères, au moins dans leur racine. Ils ont une situation fixe dans chaque membre.

Exception: Barnadesia rosea.

2:o Les laticifères réticulés d'une part, les canaux oléifères de l'autre caractérisent des groupes distincts. *Exceptions: Scorzonera, Scolymus*, qui ont les deux systèmes superposés dans la racine.

3:o Absence de canaux oléifères dans le liber primaire. *Exception: Ambrosia trifida.*

4:o Absence de cristaux d'oxalate de chaux. *Exception: Cacalia repens.*

5:o Absence de cellules mécaniques dans l'écorce. *Exceptions: Stifia chrysantha* (tiges), *Senecio cineraria* (rhizome), *Anacyclus pyrethrum* (racine).

6:o Feuille dépourvue de stipules. *Exception: Barnadesia rosea.*

Af dessa karakterer äro de under momenten 1 och 2 omnämnda redan långt förut bekanta, isynnerhet genom TRÉCULS, HANSTEINS och VAN TIEGHEMS ofvan citerade arbeten, och framställda i DE BARYS handbok. De öfriga rent negativa karaktererna tåla större inskränkningar, än hvad VUILLEMIN gifver dem, med undantag likväl af moment 3. En lucka förefinnes dock i hans annars mycket fullständiga arbete. Liksom GRIGNON anser han vedens byggnad icke erbjuda något af intresse. «Nous ne ferons pas l'histologie du bois. Sa structure est trop peu variable dans l'ensemble des Angiospermes pour que sa description dans une famille présente quelque intérêt taxonomique. Chez les Composées comme ailleurs les types les plus variés d'éléments se présentent non seulement chez des plantes voisines, mais dans un même faisceau». (1)

Från tysk sida åter har just vedens byggnad ansetts erbjuda goda anatomiska karakterer. År 1885 utkom SOLEREDER's arbete: Über den systematischen Werth der Holzstruktur bei den Dicotyledonen (66), deri äfven Compositéernas vedbyggnad beröres, men några allmänna genomgående familjekarakterer vågar denne författare dock icke uppställa för Compositéerna, emedan undersökningsmaterialet varit mindre rikhaltigt (22 släkten, 26 arter). Beträffande de undersökta arterna framhåller han, att kärnen ega ringporer också mot en mörkstrålecell, att spiralförtjockningar ofta uppträda i kärnen, att dessas tvärbotten vid enkel, rund eller oval perforation stå snedt eller horisontalt, och att vedparenkymet hufvudsakligen är inskränkt till kärnens närmaste omgifning. Deremot har MICHAEL (39), som underkastat 32 arter af 23 släkten trädartade Compositéers hufvudsakligen sekundära ved en noggrann undersökning, uppställt som grundkarakterer för familjen:

1:o Tunnväggiga, ofta genom tunna skiljeväggar delade libriformceller som hufvudmassa;

2:o Trakeider blott vid kärnen;

3:o Kärnen ordnade i än kortare, än längre radiala rader;

4:o Vedparenkym beläget mest i närheten af kärnen;

5:o Märgstrålar af en genomgående typ. («Die mehrreihigen Markstrahlen der Compositen werden entweder *ganz* oder *theilweise*, in *einer* oder in mehrere Schichten, von *langen prosenkymatischen Zellen* umschlossen»).

HJALMAR NILSSON lemnar i sitt arbete: «Om dikotyla jordstammar» (45) äfven uppgifter om jordstammarnas byggnad hos några Compositéer, neml. stjelkbaskomplexet hos *Dahlia variabilis* Desf., *Crepis Sibirica* L., *Senecio paludosus* L., *Eupatorium cannabinum* L., det bladiga rhizomet hos *Arnica montana* L., *Petasites alba* (L.) Gertn., *P. spuria* (Retz.) Rich., *P. officinalis* Moench, *Tussilago farfara* L., rosettstammen hos *Crepis biennis* L. och groddknoppstammen hos *Helianthus tuberosus* L.

1887 uppräknar GREGORY (18) i en afhandling ¹⁾ om libriformporernas beskaffenhet Compositéerna bland de familjer, som endast ega libriform med *enkla* porer.

ALBERT NILSSON (44) har i sina «Studier öfver stammen såsom assimilerande organ» med afseende på de morfologiska och anatomiska typerna af assimilationsväfnaden äfven undersökt omkring ett femtiotal Compositéer.

HILDEBRANDT (29) har i ett arbete öfver Ambrosiacéer och Senecionidéer undersökt omkring 80 arter till dessa grupper med särskildt syfte att efterse, huruvida

1:o morfologiskt närbeslägtade arter äfven äro anatomiskt skarpt och bestämdt skilda;

2:o den på anatomiska karakterer grundade indelningen sammanfaller med den på morfologiska; och vidare

3:o inom ett slägte, en familj etc. de anatomiska egenskaperna ega en större likformighet, eller de röra sig inom vidsträcktare gränser än de morfologiska.

Hela arbetet innehåller hufvudsakligen rent topografiskt-anatomiska uppgifter om vedens och bastets inbördes läge- och storleksförhållanden och inga histologiska upplysningar om strukturen. Nästan uteslutande tvärsnittsstudier förekomma, och längdsnittsuppgifter finnas blott tre gånger i den 52 sidor starka afhandlingen. Förtjenstfullt uppställer han sex (eller, om man så vill, sju) väl skilda anatomiska typer med afseende på fibrovasalväfnadens anordning. Resultatet af undersökningen ger följande svar på de uppställda frågorna:

1:o «Eine ganze Zahl von nah verwandten Species ist auch im anatomischen Bau scharf und bestimmt unterschieden».

2:o «Die anatomischen Unterschiede sind nun wohl geeignet, zur Aufstellung von Abtheilungen lediglich nach anatomischen Prinzipien zu dienen, die so gewonnenen Tribus coincidieren aber nur zum geringen Theil mit dem auf morphologischen Characteren beruhenden System. Häufig findet geradezu Durchkreuzung der anatomischen und morphologischen Merkmale statt».

3:o «Innerhalb einzelner Gattungen, Familien etc. herrscht auch im anatomischen Sinne eine ähnliche Gleichförmigkeit, wie im morphologischen». Han anför

¹⁾ Förf. har ej haft tillgång till originalarbetet, utan håller sig till ett referat i Bot. Centralbl. Bd. 32. 1887. s. 72.

som exempel härpå släktet *Artemisia*. «Im allgemeinen aber bewegen sich die anatomischen Differenzen in weiteren Grenzen, als die morphologischen».

I en liten intressant fysiologisk afhandling af HORN (30) 1888 med hufvudsakligt ändamål att fastslå, om och hvilka lagbundna förändringar kunna påvisas i förekomsten resp. saknaden af garfsyra, klorofyll och stärkelse under en växts utveckling och väfnadsdifferentiering, hafva stammar af 14 Compositéer ur olika systematiska grupper varit föremål för behandling, hvarvid en del utvecklingshistoriska sakförhållanden jemväl framställas.

1890 har SCHUMANN (63) i ett kortare föregående meddelande, i hvilket all förut befintlig litteratur åsidosättes, med undantag likväl af VUILLEMIN's ofvan citerade afhandling, angifvit en del karakterer — alltför generella dock — i kärlnippenas byggnad, men något nytt, som icke är bekant genom SCHWENDENER, CONSTANTIN, SOLEREDER och MICHAEL, har han icke uppvisat, oaktadt det kategoriska påståendet, att «nun finden sich bei anderen Autoren» (nemligen än VUILLEMIN) «auch keine Angaben über den Bau des Holzkörpers der Compositen, es dürfte daher diese Feststellungen neu sein». Samma år har SELIGMANN (65) publicerat en kortare uppsats om Campanulacéernas och Lobeliacéernas anatomi i förhållande till Compositéernas. Hvad de senares byggnad angår, har äfven han egentligen blott framdragit förut kända fakta. Hans egen observation är endast, att deras ved saknar fibertrakeider («Tracheidfasern»). För öfrigt är uppsatsen full af begreppsfel och oriktiga citat. Så bland annat förblandar han märkekrona och märkeglida, så att den förra benämningen användts för den senare.

1892 har POMRENCKE (49) beskrifvit vedbyggnaden hos *Proustia ilicifolia* Hook., *Charnocephalus Suncho* Gr., *Baccharis* sp. och *Vernonia* sp., alla trädartade och från Argentina. Hans resultat öfverensstämmer med SOLEREDERS.

Slutligen utkom 1893 ett ganska intressant arbete af J. MÜLLER: Beiträge zur Anatomie holziger und succulenter Compositen (42), hvori förekomma omsorgsfulla undersökningar af 15 arter af släktena *Kleinia*, *Senecio*, *Othonna* och *Sonchus* från Canariska öarna, Afrika och Centralamerika, således från trakter, der växtligheten är utsatt för hög temperatur och periodisk vattenbrist. Utom de rent anatomiska uppgifterna innehåller denna afhandling en del konsekvent genomförda undersökningar af vissa ofta förekommande ämnen, som innehållas i cellerna, såsom stärkelse, inulin, harts, fett, calciumfosfat och garfsyra.

I öfrigt finnas i de vanliga handböckerna en del speciella uppgifter rörande vissa arter eller grupper, liksom sådana äfven, såsom ofvan är sagdt, äro att finna i spridda arbeten, som sysselsätta sig med ett särskildt spörsmål af allmänare natur. Dessa arbeten, för så vidt de varit tillgängliga, såväl som de nu uppräknade skola framdeles efter hand citeras och deras resultat framhållas, såvida de komplettera våra egna undersökningar eller gå i en annan riktning än dessa. I slutet lemnas en fullständig förteckning öfver alla dem, som i föreliggande arbete blifvit åberopade och använda.

Som grundlag för efterföljande framställning har undersökning verkställts på något öfver 230 arter, fördelade på omkring 125 släkten, hvilka så utvalts, att, för så vidt material stått till buds, en eller flera representanter för de olika systematiska grupperna varit föremål för behandling. Största delen af detta material har hemtats från Lunds botaniska trädgård och växthus samt från Vetenskapsakademiens botaniska trädgård Bergielund utanför Stockholm. De svenska arterna hafva insamlats från ställen, der de vuxit vilda. Såväl lefvande som spritlagdt material har användts, men äfven torkadt herbariematerial har undersökts, särskildt för afdelningen Mutisieae.

För att ytterligare lemna några bidrag till de af andra författare förut framdragna gemensamma familjekarakterernas vare sig bekräftande eller inskränkande hafva äfven till största delen valts sådana arter, som af de föregående författarna icke undersökts eller beskrifvits, men några äro äfven gemensamma. Några af de utländska arterna torde till sin bestämning vara mindre säkra, då icke alla med tillhjälp af här tillgänglig litteratur kunnat med visshet kontrolleras, men många höra icke till denna kategori. Emellertid är det för i fråga varande arbete af underordnad betydelse, då planen för detsamma är framhållandet af likheter och olikheter i utvecklingen och förändringen inom familjen och icke så mycket att lemna uppgifter för arternas åtskiljande. Och i de fall, då en säkert bestämd art varit särskildt nödvändig, har endast en sådan framhållits.

Med afseende på väfnadsindelningen har följts den på histogenetiska karakterer grundade, af Prof. F. ARESCHOUG vidare utvecklade (3, Inledn.) NÄGELI-SACHS'ska såsom varande den enklaste och bäst genomförda.

Åt hårbildningar och kärlnippelförloppet har ringa uppmärksamhet egnats, emedan VUILLEMIN i dessa afseenden varit mycket utförlig i sin framställning.

Till sist är det mig endast en kär pligt att till min vördade lärare i botanik Professor F. W. C. ARESCHOUG hembära min varmaste tacksamhet för de många värdefulla råd och anvisningar, med hvilka han under detta arbete bistått mig, för det aldrig svigtande intresse, han städse visat mina studier, för allt, hvad han som lärare varit för mig.

II. Några allmänna morfologiska och biologiska anmärkningar.

Den morfologiska utbildningen af stammen företer inom familjen en rik omvexling, en heterogenitet, som tydligen har sin grund i familjens vidsträckta geografiska utbredning, hvilken kräver tillpassningar till alla jordens klimat. Såväl en- och fleråriga örter som halfbuskar, buskar och träd förekomma inom familjen, alla med trind eller vanligen oregelbundet kantig och refflad stam. De enåriga örterna, buskarna och träden ega som vanligt endast ofvanjordstammar, hvaremot de 2- och fleråriga örterna i regel hafva både jord- och ofvanjordstammar. Inom Composité-familjen hafva vi således att urskilja:

1. en vanlig *örtstam*, någon gång succulent (en del *Kleinia*-arter);
2. en *busk-* eller *trädstam*, stundom klättrande (*Anisochaete*, *Hidalgoa*, *Mutisia*) eller slingrande (*Mikania*-arter). Af jordstammar ¹⁾ förekomma:
3. *stjälkbaskomplex*, allmänast,
4. *bladiga rhizom*, vanligen stolonlikt förlängda,
5. *rosettstammar*,
6. *fjälliga rhizom*, det enda kända exemplet utgöres af de knöllika groddknoppstammarna hos *Helianthus tuberosus*. Lika sällsynt torde verkliga
7. *knölstammar* vara. *Pamphalea Commersonii* Cass. från de brasilianska camposslättarna eger en dylik, men torde i densamma ingå äfven en del af roten.

Med afseende på växtplatserna hafva Compositéerna sitt egentliga tillhåll på öppna platser och äro i öfverensstämmelse dermed mer eller mindre xerofilt utbildade, ett mindretal äro skogsväxter och ett relativt fåtal sump- eller egentliga vattenväxter.

Denna olikhet i förekomst och morfologisk utbildning eger intet systematiskt värde. HOFFMANN yttrar (15 s. 88) sig härom följande: «sogar innerhalb einer Gattung, der grössten der Familie, nämlich *Senecio*, kommen trockenes Land bewohnende und Sumpfpflanzen, aufrechte und kletternde, 1—2-jährige und perennierende Kräuter, zum Theil von wenigen oder gar nur 1 cm. Höhe, fleischige Pflanzen, Sträucher und stattliche Bäume vor».

Efter denna korta inledande öfversigt öfvergå vi till den anatomiska undersökningen, som företrädesvis håller sig till ofvanjordstammarna, och detta alltid då annat icke särskildt betonas.

¹⁾ Indelningen efter HJ. NILSSON (45).

III. Hudväfnaden.

Öfverhuden eller epidermis företer under den första vegetationsperioden det vanliga utseendet hos en örtartad växt, men undergår här som annorstädes mer eller mindre genomgripande förändringar och tillpassningar till bestämda funktioner. Dess hufvuduppgift — den att vara en skyddande väfnad — sätter dock alltid sin prägel på densamma. Den uppträder alltid enkel. En hypoderma existerar mycket ofta, men har ett annat genetiskt ursprung och hör till den primära barken. Under en senare vegetationsperiod tillkommer i regel en sekundär hudväfnad, en peridermabildning.

Primära hudväfnaden. Epidermiscellernas form är vexlande såväl hos olika arter som ock hos samma art eller individ. Den varierar oftast äfven på olika ställen och olika höjd på samma stam. Den allmännaste tvärsnittsformen är cirkelrund eller tangentialt oval, hvilken form omedelbart framgår ur dermatogenets radiala delningar. På grund af denna form visar den yttre såväl som den inre sidan vågiga gränser, och hela epidermisraden får ett perlbandslikt utseende. Denna gestalt bibehålla cellerna hos arter med ingen eller ringa tjocklekstillväxt. Är denna deremot ansevärd, tillkomma sekundära delningar, som kunna försiggå på ett mycket sent stadium, och cellerna blifva mer eller mindre tafvelformiga, likväl kan man länge tydligt skönja de primära radialväggarna. Innerkantens våglinie bibehåller sig nästan alltid, emedan det subepidermala lagrets likadant formade celler, som ingå fast förbindelse med epidermis, alternera med dessa, så att deras utbugtningar passa in i öfverhudcellernas inbugtningar midt för skiljeväggarna och vice versa. Sedda från ytan äro de mera vexlande till sin form. Såsom redan VUILLEMIN (85 ss. 41 o. 42) visat, tendera cellerna på grund af axelns tillväxt företrädesvis i längd att äfven sträcka sig i denna riktning. Från denna allmänna regel göra vissa köttiga stammar såsom *Cacalia repens*, etc. ett undantag, och hos andra åter (*Scorzonera Hispanica*, *Tragopogon pratensis* etc.) äga cellerna den långsträckt formen blott längs de upphöjda ribborna. I mellanrummen mellan dessa blifva de mera regelbundet polygonala i stället för den nästan rektangulära formen utmed dessa ribbor. Härtill kan vidare anföras, att de uppträda i mer eller mindre regelbundna vertikala rader med raka eller sneda tvärväggar, ofta med tillspetsade ändar. Midt för kollenkymsträngarne kunna de vara 5—6 gånger längre än sina sidoceller i färrorna midt för klorkymet, äfven om de der äro långsträckt (*Chrysanthemum leucanthemum*, *Echinops exaltatus*), och påminna derigenom om förhållandet hos Graminéernas blad. Likaså blifva de vanligen kortare och bredare närmast klyföppningsapparaten och äro derstädes stundom mycket mindre (*Arnica Chamissonis* och *Prenanthes purpurea*). Cellerna närmast klyföppningarna synas också i följd af deras större bredd på tvärsnitt större än sina grannceller. På öfre staminternodier äro epidermiscellerna i regel längre än på de nedre, emedan de genom senare tvär-

delningar blifva kortare. Så äro de t. ex. hos *Helianthus giganteus* i de öfre internodierna rektangulära i axial riktning, ungefär midt på stammen kvadratiske och längre ned horisontalt rektangulära. Mera sällan äga de öfver hela stammen ungefär lika storlek (*Sonchus palustris*, *Gaillardia lanceolata*), hvarvid de äro polygonala utan bestämd hufvudaxel, med undantag dock för cellerna öfver kollenkymribborna. Ungefär likstora epidermisceller besitta äfven utefter hela sin längd sådana stammar, som sakna upphöjda ribbor eller äga en likformig kontinuerlig periferisk kollenkymzon (*Senecio alpinus*, *Nardosmia fragrans*). Ännu sällsyntare såväl hos Compositéer som hos växter i allmänhet är tvärställdt läge hos cellerna (jfr. DE BARY 12. s. 33), hvilket vi finna utom hos den förutnämnda *Helianthus giganteus* på de nedra internodierna äfven utefter hela stammen hos *Solidago glabra* och *Boltonia asteroides*, oaktadt deras årsstammar vanligen uppnå en höjd af ända till en meter. Hos *Boltonia* kunna de likväl någon gång vara polygonala eller t. o. m. något långsträckta på de nedre stamdelarna hos vissa individ. På öfre, unga internodier, som ännu äro mycket korta eller i början af sträckningsstadiet, äro cellerna kvadratiske eller oftast tvärställda, såsom vidstående figurer utvisa. Då internodierna sedermera er-



Fig. 1. *Coreopsis lanceolata* (1 1/2 0). Epidermiceller, sedda från ytan af ett öfre, ungt internodium i begynnande sträckningsstadium. De sträckade äro subepidermala celler, som utbildas till kollenkym.

hållit sin definitiva längd, hafva äfven cellerna fått sin och öfvergått i mer eller mindre långsträckta, hvaraf framgår, att under axels sträckningsstadium det egentligen blott äro de vertikala cellväggarna, som sträcka sig. Strax under vegetationsspetsarna är åter epidermis tydligen utsatt för en hufvudsakligen tangential spänning, hvarför cellerna der undergå sträckning i de horizon-

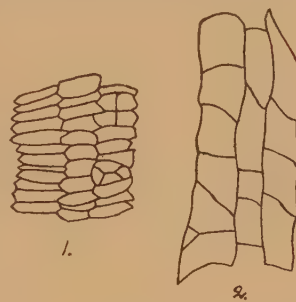


Fig. 2. *Solidago Missouriensis* (3 1/2 0). Epidermis sedd från ytan på ett mycket ungt (1) och på ett något äldre i längdsträckning varande internodium (2).

tala och tangentiala väggarna. Cellformen är sålunda till stor del beroende af stammens olika tillväxtriktningar. Sedermera inverka äfven sekundära delningar. Sedda på radialsnitt äro cellerna alltid tafvelformiga.

Beträffande storleksförhållandet till underliggande barkceller äro epidermiscellerna i allmänhet af ungefär samma längd som dessa, stundom kortare (*Kleinia pinifolia* (Fig. 3), *Tragopogon pratensis*, *Cirsium arvense*, *Coreopsis lanceolata* (Fig. 1) m. fl.), men någon gång längre (*Catananche coerulea* med palissadceller (Fig. 10)). På tvärsnitt äro de mindre, men ett motsatt förhållande är ej heller så sällsynt (*Gaillardia lanceolata*, *Erigeron macranthus*, *Tagetes patula*, *Jasonia tuberosa* (Fig. 4) m. fl.). Ungefär likstora äro de hos t. ex. *Scorzonera Hispanica*, *Senecio Ledebourii* (Fig. 7) m. fl.

Cellerna äro på utsidan alltid försedda med en kutikula, hvars större eller mindre utveckling står i samband med växtens i fråga fysiologiska behof och barkens anatomiska struktur. Svag uppträder kutikulan därför hos växter, som förekomma

på skuggiga och fuktiga lokaler, såsom *Petasites alba*, *Gynura aurantiaca*, *Vernonia Novæ Boracensis*, eller om under epidermis ligger en kollenkymatisk hypoderma (*Calendula officinalis*). Temligen stark är kutikulan hos sådana växter, som äro utsatta för ett torrare klimat (såsom *Stevia purpurea*, *Baccharis conferta*, *Kleinia tropeloides*). Starkast har den förefunnits hos den kaktusliknande stammen af *Kleinia pinifolia* (Fig. 3), hos hvilken största delen af ytterväggen äfven kutikulariseras och

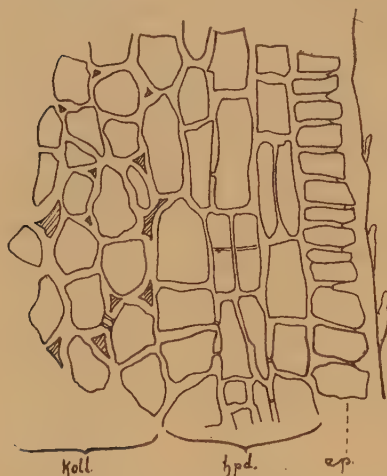


Fig. 3. *Kleinia pinifolia* (27°). Radialt längdsnitt genom den yttre delen af barken. ep. epidermis, hpd kollenkymatisk hypoderma (klorofyllfri). Koll. ngt kollenkymatiskt klorencym med större intercellularrum (de talrika porerna i det samma ej in-tecknade). Utanpå kutikulan synas några kvarsittande vaxkrustor.

griper tandadt in i de radiala väggarna. *Cacalia repens* och *Kleinia neriifolia* få likaledes enligt VUILLEMIN (85, s. 36) hela yttre väggen kutikulariserad. Emellan dessa båda ytterligheter låta de öfriga Compositéerna, som här varit föremål för undersökning, inordna sig. Några mätningar hafva gifvit följande siffror: *Gynura aurantiaca*, *Petasites alba* 1 μ , *Senecio doria* 1,3 μ , *Senecio ligularia* 2 μ , *Mutisia subulata*, *Ira xanthifolia*, *Silphium laciniatum*, hvardera 2,5 μ . *Catananche coerulea* (Figg. 9 o. 10), som under klyföppningarna är försedd med temligen stora andhålör, eger äfven på klyföppnings- och epidermiscellernas fria insida en kutikula, ehuru något svagare än på deras utsida. På friskt material gulfärgas den af klorzinhjod lika intensivt som den yttre, likaså äfven af kali. Stundom är kutikulan förstärkt genom vaxaflagringar (*Kleinia pinifolia* (krustor), *Senecio ligularia*, *Lactuca muralis*, *Boltonia asteroides* m. fl.).

Kutikulan är någon gång småknottrig eller försedd med grynlika, starkt ljusbrytande upphöjningar såsom hos *Lampsana grandiflora*, men vanligen är den, åtminstone på yngre stamdelar, försedd med framspringande ofta talrika lister i axial eller något sned riktning. Särdeles i ögonen fallande äro de hos *Jasonia tuberosa* (Fig. 4), *Silphium laciniatum*, *Bellis perennis* m. fl. *Senecio macroglossus*, som är



Fig. 4. *Jasonia tuberosa* (17°). Tvärsnitt af barken i ett öfre internodium utvisande kutikularlister och ett kollenkymatiskt klorencym med större intercellulärer.

utrustad med mycket svag kutikula, torde dock sakna dem helt och hållet, eljest ha dessa kutikularlister anträffats mer eller mindre starkt framträdande hos alla undersökta arter. Rörande uppkomsten af dessa kutikularlister säger STRASSBURGER (67 ss. 147 o. 199) med hänvisning till knölarna på håren å undersidan af bladen hos *Coleus*, att tilltagande i volum vid kutikulariseringen är orsaken till de mångfaldiga teckningar, som kutikulan visar på ytan. Teckningarna härröra från veck, som den kutikulariserande huden skjuter vid sitt tilltagande i storlek. Ett stöd för denna uppfattning ligger tvifvelsutan deri, att dessa veck vid tilltagande tjocklekstillväxt hos stammen utjemnas och försvinna på

äldre stamdelar t. ex. *Artemisia rupestris*. Att dessa kutikularlister förläna epidermis-cellerna en viss mekanisk styfhet, torde utan vidare inses. HABERLANDT (21 s. 70) tolkar dem äfven på detta sätt. Måhända kunna de någon gång äfven bidraga till hela axelns mekaniska fasthet. Hos exempelvis den nyssnämnda *Artemisia rupestris* förekomma de talrikt och starkt framspringande på de spensliga yttersta blomkorgskaften, som ha att uppbära blom- och fruktställningen, men försvinna så småningom nedåt på internodierna, i samma mån som de inre egentliga mekaniska väfnaderna utvecklas kraftigare. Derfor talar ock, att de äro större och talrikare på cellerna midt för kollenkymkanterna (Fig. 4).

Af epidermiscellernas väggar äro de tangentiala tjockare än de radiala och vanligen något kollenkymatiskt uppsvällda i de inre hörnen, företrädesvis om, såsom oftast är fallet, ett underliggande kollenkym stöter till. I allmänhet gäller som regel, att den yttre väggen är tjockare än den inre (VESQUE, 81 s. 89). Äfven hos Compositéerna är detta vanligen fallet och står då i samband med en starkare kutikula, men motsatsen kan äfven inträffa, eller hafva de båda ungefär samma tjocklek. Följande mätningar lemna för yttreväggen, kutikulan inbegripen, och innerväggen, till hvilken äfven räknas subepidermalcellens yttre vägg, alldenstund gränsen dem emellan är svår eller omöjlig att draga, i medeltal dessa värden respektive: *Kleinia pinifolia* 16, 5.5 μ ; *Silphium laciniatum* 13.5, 8 μ ; *Osteospermum moniliferum* 10.8, 5.4 μ ; *Senecio doria* 9.5, 5.4 μ ; *Sonchus arvensis* 8, 8 μ ; *Mutisia subulata* 8.1, 4 μ ; *Zinnia tenuiflora* 6—8, 8 μ ; *Iva xanthifolia* 5.1, 2.7 μ ; *Gynura aurantiaca* 2.7, 2.7 μ ; *Senecio ligularia* 4, 5.5—8 μ ; *Silphium connatum* 4, 6 μ ; *Notobasis Syriaca* midt för klorenkymsträngarna 4, 4.5 μ och midt för kollenkymsträngarna 6.5, 8—10 μ . De radiala och horisontala väggarna äro i allmänhet relativt tunna, men midt för kollenkymribborna bli de ofta tjockare, och cellerna antaga samma utseende som det underliggande kollenkymets. Deras hufvudsakliga funktion är väl också der en mekanisk, så att de bilda en förstärkning till den underliggande väfnadens.

Alla mot andra celler gränsande väggar äro försedda med runda eller ovala enkla porer, som uppträda talrikast på de horisontala, hvilket häntyder på en saftledning i företrädesvis vertikal riktning. Hos *Silphium laciniatum* ligga här och der inströdda celler af samma form som de öfriga, men med betydligt mera förtjockade membraner, försedda med talrika porer (Fig. 5). Huruvida dessa kunna ega någon för växten speciell betydelse, är svårt att afgöra.

Cellmembranerna reagera i de flesta fall för cellulosa. I äldre stadier kunna de förvedas eller förkorkas, hvilket äfven någon gång kan inträffa med membraner på yngre stam-partier, t. ex. förvedning hos *Othonna arborescens* (J. MÜLLER 42 s. 27). VUILLEMIN angifver (85 s. 36), att särskildt alpina växter såsom *Artemisia mutellina* ha dem suberifierade.



Fig. 5. *Silphium laciniatum* ($\frac{1}{15}$). Epidermis, sedd från ytan, på ett nedre internodium visande strödda celler med tjockare membraner och med rikliga porer i sido- och innerväggarna. De öfriga cellerna hafva inga eller ytterst få porer.

Detsamma är förhållandet med *Silphium connatum* från och med de mellersta internodierna nedåt, *Eupatorium cannabinum* öfver nästan hela stammen och med det öfvervintrande rhizomet hos *Senecio erucaeifolius*. Förkorkning af membranen inträder äfven då en underliggande peridermabildning stöter till, eller förvedning, om de hypodermala väfnaderna undergå en likadan kemisk förvandling t. ex. *Oligandra lycopodioides*. Egendomligt är det därför, att hos några (*Stevia purpurea*, *Filago minima* m. fl.) membranerna i epidermiscellerna bestå af cellulosa, oaktadt underliggande barkceller ega anuan kemisk konsistens (förvedning, förkorkning).

Cellinnehållet utgöres i regel af en klar protoplasma med en temligen stor rund kärna. Ofta förekomma elaiosferer, hvilka oftast uppträda flera till antalet i samma cell t. ex. *Telekia cordifolia* (jfr LIDFORSS, 37 ss. 14 o. 15). Klorofyll uppträder någon gång i epidermis (*Zinnia tenuiflora*, stängeln af *Bellis perennis* m. fl.). Enligt STÖHR (68) förefinnes det ej så sällan äfven i bladens epidermis hos Compositéerna. Ofta innehåller cellsaften en gulbrun, röd eller violett färgad lösning. Dessa celler med färgad cellsaft ligga antingen strödda eller oftast i större stråk och uppträda företrädesvis på den för solen utsatta sidan af stammen, hvarför de äfven här torde hafva den biologiska uppgiften att tjena till en ljusregulator för underliggande assimilationsorgan. Hos *Verbesina* sp. förefinnes ett rödbrunt, kornigt innehåll.

Klyföppningarna. Då stammen oftast, såsom vi skola se i nästa kapitel, deltagar i assimilationsarbetet, förekomma klyföppningar midt för den klorofyllförande barken. Den grad af energi, hvarmed barkparenkymet fullgör denna funktion, betingar åter dessas större eller mindre talrikhet eller totala frånvaro. Klyföppningarnas fördelning på stamytan såväl som utveckling har VUILLEMIN (85, ss. 42—43) redan temligen fullständigt beskrifvit, hvartill föga är att tillägga. Deras form och riktning berör han deremot ytterst knapphändigt. Formen är beroende af epidermiscellernas. På axlar med långsträckta öfverhudceller äro klyföppningarne därför äfven långsträckta, t. ex. på stängeln hos *Bellis perennis*, (hvars epidermisceller hafva en längd af 10—15 gånger sin bredd), med en längd öfverträffande bredden 4—6 gånger. På axlar med kortare eller polygonala celler äro de kort ovala eller cirkelrunda med slutspringans riktning utan bestämd ordning, en och annan äfven tvärställd, en riktning, som tillkommer alla hos *Boltonia asteroides*, åtminstone på de öfre internodierna. Hos denna anläggas de på detta sätt, men genom senare försiggående förskjutningar kunna de få en annan riktning, i samma mån som de öfriga öfverhudscellerna öfvergå till polygonala. *Solidago glabra* saknar klyföppningar helt och hållet. Hos *Helianthus giganteus* finnas bland de nedre staminternodiernas tvärställda celler klyföppningar, hvilkas slutspringa visserligen går i stammens längdriktning, men som hafva längden kortare än bredden. Slutcellerna äro i allmänhet båda lika stora, men hos *Senecio Jacobaea* och *erucaeifolius* hafva de befunnits något olika.

Biceller saknas alltid. VUILLEMIN (85, s. 43) uppgifver sådana hos *Trapopogon pratensis*, men tillägger, att de alstrats sekundärt. Biceller i vanlig mening, sådana de uppfattas af DE BARY (12, s. 41) och andra, kunna de dock icke benämnas.

Det är en vanlig företeelse, att, såsom ofvan nämnt, de närmast omgifvande cellerna blifva något kortare och bredare än de öfriga, men skilja sig icke i afseende på innehållet på något sätt från de andra epidermiscellerna. Hvad i öfrigt beträffar, att dessa s. k. biceller skulle alstrats sekundärt, synes detta icke heller vara med verkliga förhållandet öfverensstämmande. De uppstå tvärtom före sjelfva klyföppningsapparaten, något som med all tydlighet framgått af klyföppningarnas anläggning hos *Prenanthes purpurea*, *Boltonia asteroides* och äfven *Tragopogon pratensis*.

Klyföppningsapparaten är, såsom i allmänhet, äfven hos denna familj försedd med en förgård (Vorhof) och en mindre bakgård (Hinterhof), hvilken senare stundom saknas hos några starkt framspringande klyföppningar (*Cirsium arvense*, *Silybum Marianum*). Dess radiala höjd är mindre än epidermis, sällan lika dermed (*Carlina acaulis*, *Dahlia Cervantesii* (85, s. 44)). I de allra flesta fall äro klyföppningarna höjda öfver epidermis' nivå och sakna då yttre andhåla. VUILLEMIN (85, ss. 44—46) uppställer med afseende på deras läge i förhållande till epidermis tre olika typer.

Då de äro upphöjda på yngre internodier, komma de ofta vid stammens tjocklekstillväxt att sänkas och dragas in till samma nivå som den öfriga epidermis t. ex. hos *Lappa officinalis*. Äfven rent individuella variationer förekomma i detta afseende. Sålunda äro hos *Helminthia echinoides* vissa stammar försedda med klyföppningar på samma höjd som epidermis, medan andra åter hafva dem mer eller mindre papillartadt framstående. Oaktadt deras upphöjda läge ligga de, särskildt i öfre stamdelen, i djupa fåror mellan de framskjutande kollenkymribborna, och just der höja de sig mest, men nå sällan, såsom hos *Silybum Marianum*, så högt som ribborna, hvilka stundom blifva ytterligare framskjutande genom en tät hårbeklädnad (*Tragopogon crocifolius*). Man skulle därför kunna betrakta hela den insänkta fåran såsom en gemensam yttre andhåla, hvilken i någon mån nedsätter transpirationsverksamheten. *Baccharis conferta* från Mexikos högland och *Cirsium arvense* kunna utgöra typer för denna ej sällsynta anordning. Dertill kommer, att dessa fåror vanligen äro försedda med hårbildningar, hvarigenom de i hela sitt uppträdande i viss mån erinra om de af LJUNGSTRÖM (38, s. 14) påvisade anordningarna hos vissa *Ericiné*-blad.

Hårbildningar. Den hypokotyla stamdelen är alltid glatt, den epikotyla deremot mera sällan. Men äfven de glatta stammarna ega i knopparna och vanligen äfven på de yngsta internodierna trikombildningar, som sedermera försvinna. Det stora flertalet Compositéer ega deremot äfven i fullt utveckladt tillstånd en starkare eller svagare hårbeklädnad. Dessa trikomer, mångformiga till sin natur, erbjuda systematikern goda art- och släktkarakterer; men som VUILLEMIN (85, ss. 37—41, 46—51) redan utförligt behandlat dessa bildningar, lemnas här beträffande dem endast hänvisning till hans arbete.

Sekundär hudväfnad, peridermabildning. Redan under första vegetationsperioden bildas temligen ofta kork, till och med på bortdöende enåriga stammar. Hos dessa senare uppstår så godt som regelbundet på de nedre staminternodierna en om också svag korkbildning. Emellertid synes denna företeelse icke vara någon egendomlighet

för Compositéerna, utan eger den en ganska allmän utbredning hos växterna enligt undersökningar af O. G. PETERSEN (46, ss. 14 ff.). Hos *Gynura aurantiaca* med svag kutikularbildning uppstår den redan ett par internodier från växpunkten, likaså mycket tidigt hos *Eupatorium cannabinum*. Hos *Aster tripolium* ha de individ, som växa i vatten, på de submersa delarna en vanligen 2-skiktad korkväfnad, bildad af epidermiscellerna. Detta blir sålunda en mera tillfällig skyddsinnrättning mot det omgifvande vattnet. De individ, som icke växa i vatten, sakna denna kork, utom på de nedersta delarna närmast marken. VUILLEMIN (85, ss. 64 o. 227) angifver samma förhållande hos *Senecio paludosus*, hos hvilken till och med de allra yngsta, ännu icke emergerade stamdelarna ega ett korklager. Hos de fleråriga busk- och trädartade stammarna blir peridermabildningen, såsom naturligt är, mycket mäktigare, och *Vanillosmopsis erythropappa*, ett camposträd från Brasilien, alstrar en kork, som i mäktighet nästan täflar med korkekens. Jordstammarna hafva äfven en relativt stark utveckling af sin periderma. Endast ett fåtal, t. ex. rhizomet hos *Senecio erucæfolius*, eger blott en suberifierad epidermis. På örtartade ofvanjordstammar, isynnerhet sådana, som äro utsatta för stark och hastig tjocklekstillväxt (*Silphium comnatum*, *Helianthus annuus*, *Telekia cordifolia*, *Xanthium strumarium* m. fl.) finnas för blotta ögat makroskopiskt synbara skarpt begränsade ställen med förkorkade celler, i hvilken korkbildning oftast förekomma lenticeller och hvilka egentligen endast äro att uppfatta som en patologisk bildning, ett slags sårkork, uppkommen för att tillstoppa de genom den raska tillväxten förorsakade söndersprängningarna i epidermis, företrädesvis på mindre motståndskraftiga ställen såsom klyföppningar. Ett annat fall, fast icke någon peridermabildning i egentlig mening, är, att barken hel eller delvis utan något korkkambium direkt förvandlas till suberifierad väfnad, derigenom att dess cellmembraner impregneras med suberin eller närbeslägtade ämnen, som ega stor resistens mot koncentrerad svafvelsyra. Så är förhållandet hos *Tarchonanthus camphoratus*, hos hvilken dock i mångåriga stamdelar ett korkkambium bildas, *Filago minima* och *Saussurea discolor* i de nedersta internodierna. Första stadiet till denna process utgöres af suberifieringen af epidermiscellerna, hvarom förut å sid. 14 är taladt.

Platsen för korkkambiets uppkomst kan något variera hos olika arter, men synes vara konstant för samma art. Sjelfva tillväxtsättet tyckes i allmänhet försiggå centripetalt. Phellodermabildning har icke påträffats i någon enårig stam, men deremot i fleråriga funnits såväl i ofvanjordstammar (*Eupatorium ianthinum*) som i rhizom (*Petasites officinalis*). Ej sällan äro epidermiscellerna sjelfva initialerna till kambiet. Vi hafva förut sett detta hos *Aster tripolium*, vidare hos *Gynura aurantiaca*, *Kleinia pinifolia*, enligt VUILLEMIN (85, s. 57) *Cacalia repens* och, enligt MÜLLER (41, s. 38), *Kleinia spinulosa*. DOULIOT (13, s. 387) anför endast *Artemisia mutellina*, *Gaillardia lutea* och *Barnadesia scandens*. Det vanligaste stället för kambiets uppkomst är det *subepidermala cellagret*. O. G. PETERSEN (46, s. 17) har påvisat detta hos *Achillea millefolium* o. *ptarmica* samt *Hieracium umbellatum* — alla af honom undersökta Compositéer. Vidare, för att hemta några exempel på de talrika hithörande, är detta fallet med *Artemisia maritima*, *rupestris*, *abrotanum*

och *procera*, *Chrysanthemum Indicum*, *Pluchea eupatorioides*, *Thrixis ophiorrhiza*, *Helonium Hoopesii*, *Aster amellus* m. fl. m. fl. Äfven DOULIOT (a. st.) nämner en del representanter för denna typ och anser densamma vara den vanliga för familjen, och han känner endast dessa två nu nämnda uppkomstsätt. Men ett tredje gifves äfven, då korkbildningen uppstår i ett något djupare in i barken beläget cellager, t. ex. hos *Chrysanthemum Leucanthemum*, rhizomet hos *Chamæmelum Tshihatchewii*, hos hvilka båda de subepidermala cellerna delvis kunna fungera som initialer, hvar igenom de bilda en öfvergång till den andra typen, vidare hos *Scorzonera Hispanica* (ungefär midt i barken) och *Saussurea alpina* (cellagret närmast endodermis). VUILLEMIN (85, s. 58) anser denna tredje typ vara temligen vanlig. «*Frequemment l'exoderme*» (det subepidermala cellagret) «*est entièrement exfolié avec le liège, l'assise phellogène étant plus profondément située*», men han lemnar endast ett exempel härpå. *Anacyclus pyrethrum*, hos hvilken korkkambiet anlägges i det andra cellagret, räknadt från epidermis. Enligt J. MÜLLER (42, s. 38) höra till denna typ också *Othonna arborescens* och *Sonchus pinnatus*.

När årsskottet öfvergår till flerårigt, fortsättes korkbildningen i samma kambium t. ex. *Gynura aurantiaca*, *Pluchea eupatorioides*, *Baccharis conferta*, *Artemisia maritima*, *abrotanum*, *procera*, m. fl. och är ännu aktivt i en fyraårig stam hos den sistnämnda. Men hur länge detta korkkambium hos de träd- och buskartade Compositéerna är i verksamhet, har icke med tillräcklig visshet kunnat afgöras, då nog gammalt material icke stått till buds för undersökning i detta afseende. Endast hos *Tarchonanthus camphoratus* och *Chrysanthemum Broussonetii* har i fleråriga stamdalar med sprickfylld och skroflig bark kunnat konstateras ett periodiskt förnyande af korkkambiet. *Tarchonanthus* besitter 5—8 koncentriska zoner af sekundärt hårdbast med mellanliggande sekundär bark. Det första nybildade kambiet uppstår omedelbart innanför den yttersta af dessa hårdbastringar. När dettas verksamhet upphört, anlägges återigen ett nytt innanför närmaste hårdbastzon, och antagligen fortgår denna process undan för undan på samma sätt. Men då veden hos denna art icke bildar några skönjbara årsringar, har stamdelens ålder icke kunnat bestämmas. Att denna likväl varit ganska betydande, kan man sluta af den ytterst långsamma tillväxt, arten i fråga eger (åtminstone de exemplar, som finnas i Lunds botaniska växthus). Att den itererade korkkambiebildningen hos nyssnämnda *Chrysanthemum* äfven uppkommer i den sekundära barken, framgår deraf, att i korkväfnaden finnas inbäddade grupper af hårdbast. Sådana i korken inbäddade hårdbastpartier hafva äfven förekommit hos *Vanillosmopsis erythropappa*, hvilket likaledes tyder på en itererad korkbildning. Saknad af hvarje peridermabildning är säkerligen sällsynt inom familjen. J. MÜLLER (42, s. 38) anför som exempel derpå de saftiga stänglarna af *Kleinia neriifolia*, *articulata* och *Senecio mikanioides*.

IV. Grundväfnaden.

1. Barken.

Den primära barken liksom epidermis är den väfnad, som i sina tillpassningsförhållanden allra mest reagerar mot yttre inflytelser, och som därför ofta företer individuellt olika byggnadsanordningar, likväl inom vissa bestämda gränser, alldenstund ärftlighetsförhållanden och inre bildningslagar dervid spela den hufvudsakligen bestämmande rolen. Barken har också vid arbetsfördelningen fått på sin lott flera uppgifter att lösa än någon af de andra väfnaderna. Den har nämligen dels att skydda, dels att mekaniskt stödja växten, dels att förmedla gasutbytet och leda näring samt dessutom att tjensigöra som upplagsväfnad. Dess byggnad är därför afpassad på olika sätt för olika ändamål. Men arbetsfördelningen inom densamma är långt ifrån så drifven, att de olika byggnadstyperna uteslutande utöfva en enda funktion, utan vanligen flera samtidigt. Ofta råka dessa funktioner därför i konflikt med hvarandra, t. ex. assimilationen och den mekaniska funktionen.

Som en allmän anmärkning må här först framhållas, att i ofvanjordstammar barkens cellmembraner äro relativt tjocka, mycket mera än hvad man i allmänhet är van att finna hos örtartade dikotylor. Tunnväggiga celler äro temligen sällsynta (*Ainsliea pteropoda* och *Eclipta elliptica*) och förekomma företrädesvis i innerbarken (såsom *Mutisia subulata*, *Petasites alba*). Beträffande jord- och nedre delar af ofvanjordstammar med stark och väl sluten vedring är förhållandet det mera vanliga. Snitt, isynnerhet radial- och tangentialsnitt, af barkparenkymet, som någon tid legat i klorzinkjodlösning, visa på insidan af cellväggarna nätformigt anordnade, mörkt violetta strimor, hvilka äro ett uttryck för en nätådrig förtjockning af cellmembranen. Detta slag af väggförtjockningar, som enligt BARANETZKI (5, ss. 135 ff.) är mycket utbredd inom växtriket, tillkommer äfven det oförvedade parenkymet i stammens öfriga väfnader.

I utveckladt tillstånd är barkparenkymet vanligen differentieradt i ett yttre och ett inre, det förra mot epidermis merändels afgränsadt medelst en hypoderma, det senare inåt mot fibrovasalväfnaden af en mer eller mindre tydlig strängslida. Dess mäktighet är större i nedre än i öfre staminternodier samt större i jordstammar än i de ofvanjordiska och varierar betydligt inom familjen. Såsom exempel på denna variation må anföras följande. *Oligandra lycopodioides*, *Porophyllum* sp. ega ett barkparenkym af blott 2—3 cellraders mäktighet, *Rhodanthe Manglesi*, *Eupatorium cannabinum* och *Zinnia tenuiflora* af 4—6. Hos det stora flertalet uppgå cellradernas antal till 8—12 och hos några mera köttiga och succulenta, såsom *Nardosmia fragrans*, *Petasites*-arter, *Kleinia pinifolia*, till omkring 20 och derutöfver. Det obetydliga barkparenkymet hos *Oligandra* och *Porophyllum* är icke heller differentieradt. Egendomligt är, att hos en del mer eller mindre hydrofila arter (*Bidens*-arterna m. fl.) ytterbarken¹⁾ eger betydligt större intercellulärer än innerbarken. ARESCHOU (2, 3 Inledn.) har klart och tydligt uppvisat, att ytterbarken i stammen

¹⁾ För korthetens skull kallas det yttre och inre barkparenkymet framdeles resp. ytter- och innerbark.

motsvarar palissadparenkymet i bladen och innerbarken svampparenkymet. Det kan därför synas besynnerligt, att hos stammarna ytterbarken stundom förhåller sig såsom ett svampparenkym, då innerbarken deremot är af en fastare byggnad. Detta måste tillskrifvas de olika förhållanden, i hvilka stammens och bladmesofyllets olika lager befinna sig till det yttre mediet. Innerbarken är i följd af sitt läge utestängd från en närmare beröring med luften, så att, om en stam skall fungera som ett kraftigare transpirationsorgan, det egentligen måste blifva ytterbarken, som får fullgöra detta kraf och till följd deraf erhåller en mera lucker byggnad.

Ytterbarken är hufvudsakligen dels mekanisk dels assimilatorisk. Innerbarken är merändels mera tunnväggig och hos en del arter i saknad af kloroplaster, men hos andra åter understödjer den ytterbarken i nyssnämnda funktioner. I den följande framställningen komma därför dessa olika partier icke att hållas strängt skilda.

De mekaniska väfnaderna i barken äro dels kollenkym dels sklerenkym.

Kollenkymet uppträder vanligast i stora och kraftiga strängar, som på stammen bilda upphöjda längsgående ribbor eller kanter (*Lappa*-arter m. fl.). Dessa strängar ega sin största bredd mot epidermis och afsmalna inåt. Ett märkvärdigt undantag derifrån bildar, enligt HILDEBRANDT (29 s. 13), *Helenium Californicum* med alldeles omvänd orientering af sina kollenkymsträngar. Mindre ofta utgöres kollenkymet af en sluten ringformig mantel, hvars mäktighet hos några (den andra mekaniska element saknande blomstängeln hos *Nardosmia fragrans*) uppgår till hälften af den kraftiga barken, och hos andra (*Madia sativa*) är hela barken kollenkymatisk. Mindre utveckling i radial riktning tillkommer denna ringmantel hos *Telekia cordifolia*, *Senecio alpinus*, *Ambrosia maritima*, *Aster macrophyllus* m. fl. och kan t. o. m. reduceras till ett enkelt cellager (*Bidens cernua*, flera *Cichoriaceer*), i hvilket senare fall den helt enkelt måste betraktas som ett förstärkningslager till epidermis. Sällan saknas kollenkym helt och hållet, hvilket företrädesvis inträffar hos stammar af obetydlig höjd (*Charieis heterophylla*, *Acroclinium roseum*, *Rhodanthe Manglesi*, *Gnaphalium silvaticum*), eller då vedringen eger tillräcklig fasthet (hos *Senecio Ledebourii* m. fl. i nedre staminternodier). För öfrigt förekomma en mängd öfvergångsformer mellan dessa olika fall. Den vanligaste af dessa är, att kollenkymsträngarna breda ut sig i tangential riktning närmast öfverhuden och förbindas med hvarandra genom på detta sätt uppkomna mindre mäktiga kollenkymbryggor (*Artemisia maritima*, *Santolina rosmarinifolia*, *Calendula officinalis*, *Achillea leptophylla* o. s. v.). Det periferiska lagrets celler alternera med epidermiscellerna och ingå ett intimt och fast förband med dem utan intercellulärer samt afskalas lätt på samma gång sm öfverhuden, hvilket emellertid äfven gäller icke-kollenkymatiska celler. Redan stammens yttre gifver till känna, huruvida kollenkymet förekommer såsom strängar eller i en likformig ringzon; i förra fallet är stammen refflad, i senare slät. Då kollenkymet uppträder i strängar, äro dessa alltid belägna midt emot de större primära fibrovasalknippena, nå ej sällan genom hela barken fram till hårdbastet, skilda derifrån endast genom endodermis (*Simsia cordata*, *Achillea filipendulina*, *Sonchus arvensis*, *Cichorium intybus* m. fl.) och bilda tillsammans med kärlnippenas mekaniska väf-

nader en radialt sträckt kraftig sträfpelare. *Sonchus palustris*, hvars stam kan ernå en höjd af nära tre meter, visar ett egendomligt sätt att förhöja sin böjfasthet. Långs stammen förlöpa några vingkantartade, afrundade utskott, som äro uppbyggda af kollenkymceller i de 3—4 yttersta lagren, inne i midten deremot af celler med tunna väggar, och som sålunda bilda en kollenkymatisk halfcylinder, hvilken tydligen i sin helhet förlänar växten ett verksammare stöd.

En egendomlighet hos kollenkymet i Compositéstammen är, att i detsamma mycket ofta förekomma intercellulärer, hvilka till och med någon gång kunna få så betydliga dimensioner, att de öfverträffa cellernas lumen (*Helichrysum fragrans*, *Petasites officinalis*). Dessa intercellulärer äro först påpekade af VESQUE (81, s. 124) hos *Eupatorium adenophorum*, vidare omnämner DE BARY (12, s. 126) denna egendomlighet hos «*Silphium conjunctum* och närbeslägtade», och ARESCHOU (3, sid. 65) har funnit sådana i bladskäften hos *Helianthus tuberosus*, men VUILLEMIN (85) har deremot intet omnämmande häröf. C. MÜLLER (41), som på grund af dessa literaturuppgifter underkastade kollenkymet företrädesvis i längre bladskäft, der det får en kraftig utbildning, en närmare granskning, finner också detta slag förekomma förnämligast hos Compositéer, fast äfven spridt inom andra familjer. «Das non plus ultra bietet jedenfalls der Blattstiel von *Petasites niveus*» (41, s. 162).

Kollenkymets former äro flera. Öfvannämnde MÜLLER urskiljer 6 (eller, om man så vill, 7) typer. Af dessa existera i Compositébarken följande: hörnkollenkym — auktorernas «typiska kollenkym» — (*Bidens pilosa*, *Ambrosia trifida*, *Chrysanthemum coronarium*, *Aster macrophyllus*, *Carduus acanthoides* m. fl.); skifkollenkym («Plattencollenchym»), vanligt i de yttre cellraderna och bildande tangentiala, koncentriska plattor eller skifvor. Inåt öfvergår detta vanligen i det med intercellulärer försedda intercellularkollenkymet («Lückencollenchym»). Dessutom förekommer ett fjärde slag af korta parenkymatiska celler, hvilkas membran äro likformigt förtjockade åt alla håll t. ex. *Kleinia pinifolia* (fig. 3), ett kollenkym, som rätteligen bör kallas kollenkymatiskt parenkym, fast gränserna mellan detta och äkta kollenkym naturligtvis äro sväfvande. Anser man det åter för verkligt kollenkym, måste det inträngas bland MÜLLERS bastkollenkym. Dessa typer äro ofta förbundna med hvarandra genom öfvergångsformer och förekomma samtidigt hos samma stam. Så eger t. ex. *Echinops Gmelini* ytterst skifkollenkym och längre in i barken hörnkollenkym, här och der med mindre intercellulärer, *Notobasis Syriaca*, *Eupatorium purpureum* utåt hörnkollenkym, inåt intercellularkollenkym, *Serratula coronata* i de florala delarna hörnkollenkym i de nedre intercellularkollenkym, *Cousinia hystrix* dessa båda senare former om hvartannat och *Aster macrophyllus* alla tre öfvergående i hvarandra. Intercellularkollenkymet föregås alltid ytterst af åtminstone det subepidermala cellagret utbildadt till skifkollenkym (*Senecio alpinus*, *Callistephus Chinensis*, *Cichorium intybus*, *Senecio Ledebourii* (fig. 7 b)). C. MÜLLER lemnar till dessa olika former på anförda ställe Tab. XI figg. 1—5 goda figurer, hemtade från Compositéer¹⁾.

¹⁾ Han anför utom de nu nämnda ännu två slags kollenkym i barken, näml. «Bastcollenchym» och «Knorpelcollenchym», båda med allsidigt förtjockade membran, af hvilka det senare

Kollenkymcellernas form är i strängarna långt prosenkymatisk eller pseudoparenkymatisk, och cellerna ofta kamrade genom tvärvägg. I det mantelformade kollenkymet äro cellerna kortare och närma sig det öfriga barkparenkymets, hvilken form äfven tillkommer cellerna i de hypodermatiska kollenkymbryggorna mellan strängarna. De senare cellernas lumen är också större än strängcellernas. Porer förekomma sällan, tydligen beroende derpå att de radiala väggarna äro tunna. Mot intercellulärer saknas de ständigt. I skifkollenkymet saknas de likaledes, men i stället synes det nödiga ämnesutbytet i radial riktning försiggå genom vissa membraner, der förtjockning af dessas väggar icke egt rum. Sådana genomgångsställen framträda isynnerhet tydligt hos *Petasites alba*, och MÜLLER (42, Tab. XI, fig. 1) har afbildat ett dylikt i bladskaftet hos *Tussilago farfara*. *Senecio Ledebourii* (fig. 7 a o. b, s. 23) visar oss äfven ett par sådana. Någon gång finnas dock verkliga porer, som vanligen ega den longitudinala riktningen och spricklika formen (*Lappa officinalis*), men som äfven kunna vara aflånga eller runda (*Cynara scolymus*). De allsidigt förtjockade kollenkymatiska parenkymcellerna äro ständigt försedda med enkla, runda porer.

Kollenkymets anläggning sker på ett tidigt stadium, medan kärlnippena ännu befinna sig i prokambialstadiet, och således innan några andra mekaniska element bildats (jfr WISSELIINGH 93, s. 53). Membranförtjockningen börjar i de subepidermala cellernas tangentiala väggar, derefter på samma sätt i nästa innanför liggande cellager o. s. v. Utbildningen försiggår alltså centripetalt från epidermis inåt. Hos arter med kollenkymet utbildadt i en mantelformig ringzon håller denna förtjockning jemna steg rundt kring stammen. Hos de arter åter, som ega kollenkymet i strängar, försiggår väggförtjockningen likformigt blott i barkens yttersta eller någon gång i flera yttre cellager, hvarefter den afstannar midt för interfascikulärväfnaden, eller också kan den helt uteblifva på detta ställe, men midt för kärlnippeanlagen fortgår denna process i mån af behof mer eller mindre långt in i barken. De radiala väggarnas förtjockning eger rum något efter de tangentialas och uteblir ej så sällan helt och hållet isynnerhet i yttersta cellraderna. Innerst förtjockas cellerna oftast blott i hörnen. Samtidigt eger visserligen en celldelning rum, hvarvid hufvudsakligen lodräta väggar bildas, men om något egentligt föregående prokambial-

synes saknas i Compositébarken och är föga skildt från bastkollenkymet. Detta deremot torde möjligen påträffas, men så långt mina iakttagelser räcka, knappt typiskt. Intercellularkollenkymet å ena och det kollenkymatiska parenkymet å andra sidan närma sig det understundom. Deras förekomst är hufvudsakligen i det kollenkymatiska bastet. — En annan anmärkning, som med skäl kan framställas mot dessa båda slag af kollenkymarter, är, att de innefatta histogenetiskt olikvärda väfnader, såväl sådana af grundväfs- som af fibrovasal natur. Hans nomenklatur är der en rent anatomisk-fysiologisk med funktionen som indelningsgrund och icke en utvecklingshistorisk. Till dessa arter räknar han sålunda äfven de kärlnippena åtföljande kollenkymatiska hårdbastbeläggen, yttre såväl som inre. Men då hvarje äkta hårdbast i sin utveckling alltid föregås af dylikt bastkollenkym eller, som det med rätta bör heta, kollenkymatiskt bast, bör väl denna senare kategori på grund af sin histogenes snarare uppfattas som ett protosklerenkym (såsom han kallar HABERLANDTS provisoriska kollenkym), som kvarstår på ett ursprungligare, mindre utveckladt och oförvedadt stadium.

stadium, såsom HABERLANDT (21, s. 137) påvisat hos en del Caryophyllacéer och AMBRONN (1, s. 536) hos ex. Umbellifererna och Labiaternas kantkollenkym, kan väl knappt blifva tal, utan man kan följa den småningom försiggående utvecklingen ur den parenkymatiska väfnaden, hvarför kollenkymet här sålunda framgår direkt ur den meristematiske bildningsväfnaden.

I nedre stamdelar tillbakabildas kollenkymet oftast till en mera tunnväggig väfnad och saknas i två- och fleråriga vedartade stammar. Jemföra vi t. ex. tvenne tvärsnitt af *Artemisia procera*, det ena (Fig. 6: 1) taget i den öfre unga stammen, som nyss erhållit sin definitiva längdsträckning, och det andra (Fig. 6: 2) taget i nedre

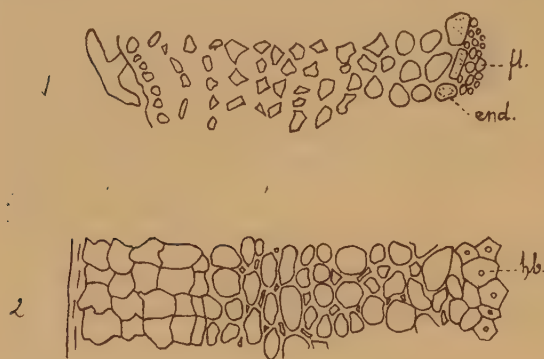


Fig. 6. *Artemisia procera* (188). Tvärsnitt af ett ungt (1) och ett äldre (2) internodium på samma årsskott utvisande kollenkymets tillbakabildande (se vidare texten!) fl. floëm, hb. hårdbastceller.

delen af samma årsskott, skola vi finna betydande olikheter i afseende på cellmembranernas tjocklek. Båda figurerna återgifva i samma förstoring bilden af barken midt för ett mediant bladspar. Det öfre staminternodiet, i hvars fibrovasala knippen floëmet ännu icke differentierat sig i hårdbast och vekbast, och i hvilket endast protoxylemet är förvedadt, visar ett genom hela barken ganska kraftigt utbildadt kollenkym utan intercellulärer. I det nedre deremot, der icke blott kärlnippet är fullt utbildadt, utan äfven en icke så obetydlig sekundär ved tillkommit, finna vi i stammens periferi en tunnväggig kork af 4—5 cellrader och innanför denna starkt klorofyllhaltiga celler, mellan hvilka mindre intercellulärer uppstått, och hvilka äro försedda med visserligen i och för sig temligen tjocka väggar, men icke i någon märkbar mån öfverträffande det rätt vanliga förhållandet hos barkparenkymet inom familjen. Synbarligen stå cellväggarnes tjocklek här långt efter deras i det öfre staminternodiet. Lika tydligt framgår denna omständighet af tillbakabildadt kollenkym i stammen af *Senecio Ledebourii*. Äfven här förekommer i öfre stamdelar närmast under den täta och stora blomställningen rundt om i stammen ett kraftigt kollenkym, som midt för de ur knippekreten utträdande och i barken länge förlöpande bladsparen når fram till dessa. Utanför dessa strängar, der svagt upphöjda ribbor bildas (se fig. 8, a.), består kollenkymet ytterst af ett vackert skifkollenkym, som inåt bildar öfvergångar till hörnkollenkym (fig. 7, a). Mellan dessa och midt för den normala knippekreten (vid b fig. 8) öfvergår det åter från 1 à 2 raders skifkollenkym till ett 5 à 6 raders vackert något klorofyllförande intercellularkollenkym (fig. 7, b.). Innerbarken är der temligen tunnväggig. I stammens nedre del existera tvenne knippekreter, båda utan sekundär utveckling. Midt för ett af den yttre kretsens knippen företer barken en byggnad såsom fig. 7, c utvisar. Endast i de 2 yttre cellraderna kan ännu spåras någon kollenk-

kymatisk membranförtjockning, men tydligen mycket svagare än upptill i stammen, och de öfriga innanför liggande cellerna äro försedda med tunna väggar. Detta snitt bör vara något så när homologt med det, som fig. 7, a föreställer. Den del af barken, som ligger midt för mellanrummen mellan den yttre kretsens kärlnippen,

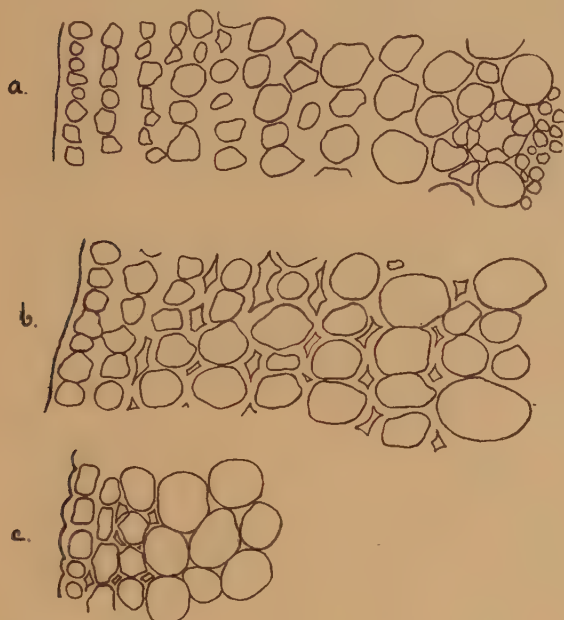


Fig. 7. *Senecio Ledebourii* (1915). Tvärsnitt af yttre barken, a af ett öfre teml. ungt internodium strax under blomställningen midt för ett af den yttre kretsens kärlnippen, motsvarande läget a i fig. 8; b samma tvärsnitt midt för den normala kärlnippe-kretsen, motsvarande läget b i fig. 8; c snitt af ett äldre nedre internodium af samma stam midt för ett kärlnippe i den yttre kretsen.

eger ännu svagare membraner. Att finna ett i siffror uttryckt *absolut* mått på cellmembranens förändring i tjocklek låter sig tydligen icke göra. En annan omständighet är, att cellmembranen ofta eger en olika tjocklek i olika delar af omkretsen. Deremot kan man med temlig lätthet erhålla *relativa* värden, som äro mycket bevisande, om man tillämpar den metod, som HABERLANDT använde för att finna de procentiska förhållandena



Fig. 8. *Senecio Ledebourii* (1915). Samma tvärsnitt som fig. 7 a och b visande läget, där dessa figurer hemtats. c den ungefärliga gränsen för kollenkymet.

mellan de i ett organ ingående olika väfnaderna. Om man sålunda efter kamera aftecknar cellmembranernas gränser på en jemn pappersskifva och derefter ur lika stora stycken af de afritade snitten skär ut de delar, som representera cellväggarna, och väger dessa delar, så förhåller sig vigten af de utskurna delarna till vigten af hela det använda stycket som ytinnehållet af cellväggarna till ytinnehållet af barken. På detta sätt finner man, att af hela ytinnehållet på ett snitt cellmembranerna upptaga hos *Artemisia procera* i öfre internodiet 73,3 %, i nedre intern. innanför korken 41,4 %; hos *Senecio Ledebourii*

					Antal celler i det använda stycket.	
i öfre intern., motsvarande yttre delen af fig. 7 a,	65	%	—	34		
» » » » inre » » » »	42,5	%	—	17		
» » » » yttre » » » »	7 b, 41,9	%	—	20		
» » » » inre » » » »	35,5	%	—	12		
» nedre » » » »	7 c, 24,3	%	—	21.		

Cellernas antal i de använda lika stora delarna af *Artemisia procera* var resp. 32 och 31. Söker man sålunda att erhålla så homologa delar som möjligt af stammens

olika höjder och dertill tager hänsyn till cellernas antal, närma sig de funna värdena de absoluta, i samma mån som cellantalet är lika stort på lika stora ytor, något som inträffar med *Artemisia procera* och delvis äfven med *Senecio Ledebourii*¹⁾. Af dessa båda fall, till hvilka många flera kunna läggas, torde med tillräcklig tydlighet hafva ådagalagts, att kollenkymet är vida mäktigare och kraftigare utbildadt i yngre än i äldre stamdelar, hvilket knappast kan tolkas på annat sätt än som en tillbakabildning af detsamma. I växtens blomningsstadium kvarstår det i nedre internodier ännu temligen oförändradt hos en del arter (*Chrysanthemum coronarium*, *Senecio rupestris*, *Serratula tinctoria*), men i fruktifikationsstadiet och ännu senare har det undergått en reduktion. I de yttersta florala axlarna synes det ständigt bibehålla sin en gång erhållna form och utseende. Denna förändring hänleder på, att den roll, kollenkymet spelat i yngre stamdelar, vid den senare utbildningen af en sekundär kraftig vedring eller vid eljest vunnen nödig mekanisk styrka ej längre är för växten i fråga af behovet påkallad, och att det sålunda företrädesvis varit «das provisorische Gerüste während des intercalaren Aufbaues» (SCHWENDENER, 64, s. 157). Ett undantag från denna så godt som allmänna regel erbjuder *Helichrysum fragrans*. I yngre internodier eger denna art en bark af tunnväggig parenkymatisk beskaffenhet, men från och med den ungefärliga midten af den knappt meterhöga stammen och vidare nedåt uppstår temligen hastigt en fullständig kollenkymring, som bemäktigar sig nästan hela barken. En liknande byggnad anför HEINEICHER (29, s. 124) hos *Centaurea Fischeri*. Dock är att märka, att denna väfnad endast är kollenkymatiskt parenkym.

Sklerenkymatiska eller förvedade celler förekomma mindre allmänt i Composité-stammens bark, dock icke så sparsamt som VUILLEMIN (85, s. 61) påstår. Han anför, att strödda lignifierade celler äro sällsynta, men uppgifver, att *Stiftia chrysantha* eger sådana i riklig mängd, företrädesvis under bladens insertionsställen, och *Senecio cineraria* i rhizomet. I slutet på sin afhandling (s. 201) upptar han just frånvaron af mekaniska celler²⁾ i barken med ofvannämnda undantag såsom en för familjen gemensam anatomisk karaktär. Emellertid måste till dessa undantag fogas många flera. Att i något äldre stamdelar en del eller alla innerbarkens celler närmast kärlnippena förvedas (*Doronicum pardalianches* m. fl.) är en ytterst vanlig företeelse, särskildt inträffar det senare, om kärlnippeekretsen är sicksackformigt ordnad (*Silphium laciniatum*) eller om flere kärlnippen förlöpa i barken (såsom hos *Cynara scolymus*, *Centaurea macrocephala*). Midt för märkestrålarna och emellan hårdbastgrupperna få de ofta temligen tjocka väggar och blifva nästan hårdbastliknande (*Flotowia Regnelli*, *Echinops ritro*, *Antennaria alpina*, *Echinacea purpurea* m. fl.) Deras grundväfnsnatur framgår dock af längdsnitt. De äro mycket kortare, ega enkla, runda talrika porer samt ha större lumen än hårdbastcellerna, men bilda tillsammans

¹⁾ Emellertid bör vid ett mera ingående studium af dessa förhållanden hänsyn tagas till äfven andra omständigheter, som icke här funnit omnämnande, för att en full utredning af denna fråga skall vinnas. Förf. hoppas därför en annan gång återkomma till densamma.

²⁾ Han menar tydligen blott *förvedade* mekaniska celler.

med dem en fast sluten sklerenkymring. Äfven ytterbarken uppvisar ej så sällan sklerifierade celler eller cellgrupper. Stundom förvedas kollenkymet, hos *Eupatorium cannabinum* blott en och annan cell, hos *Stevia purpurea* helt och hållet. Egendomligt nog förblifva epidermis' membraner dervid oförvedade. Likaså förhålla sig *Flotowia Regnelli* och *Piptocarpha axillaris*. *Oligandra lycopodioides* eger blott en enskiktad hypoderma af sklerenkym. *Hieracium umbellatum* och *Achillea ptarmica*, ehuru endast å nedre stamdelar, *Piptocarpha rotundifolia*, *Vanillosmopsis erythropappa*, *Eremanthus sphærocephalus* och *Mikania hirsutissima* m. fl. visa alla på tvärsnitt strödda förvedade och tjockväggiga celler, som på längdsnitt förete långa rader af öfver hvarandra ställda celler, hvilka äro längre än de omgifvande oförvedade och oftast blifva hårdbastliknande med sneda spricklika porer. Längst går en sådan sklerifiering af barkcellerna hos *Mutisia speciosa* och *subulata*. *M. speciosa* eger ett hypoderma af 1—2 cellrader, som af klorzinkjod färgas violetta och förbli ofärgade af floroglucin och saltsyra, således oförvedade. Resten af barken visar deremot alla vedreaktioner. Cellerna i ytterbarken äro mycket långsträckta, prosenkymatiska, tjockväggiga med små lumina och snedställda spricklika porer. De likna således alldeles en libriform- eller hårdbastcell. Små intercellulärer förekomma likväl. Innerbarkens celler äro svagare, mera tunnväggiga och storlumiga, kortare, parenkymatiska och försedda med enkla runda porer. Denna grundsklerenkymring i barken öfverträffar i maktighet den inre fibrovasala vedringen. *M. subulata* liknar föregående art, men dess celler äro mindre tjockväggiga, och några af innerbarkens innersta cellrader kvarstå oförvedade, hvilkas membraner dessutom äro ytterst tunna och spåda. ...

Det är nog mer än en tillfällighet, att de flesta af dessa uppräknade växter äro från Brasiliens Canposslätter. Vegetationen är der utprägladt xerofil (WARMING, 89, ss. 223 ff.), och partiella förvedningar af grundväfnaden äro hos de xerofila växterna rätt vanlig, «men hvis Nytt för Livet tildels er meget tvivlsom endnu» (89, s. 176).

Assimilationsväfnaden och barkparenkymet i öfrigt. Barkens utveckling i sin helhet synes icke stå i något lagbundet förhållande till bladens förekomst och storlek. Än förekommer en svag bark i stammar med stora och talrika blad (*Eupatorium cannabinum*), än en mindre utvecklad bark i stammar med små och obetydliga blad (*Acroclonium roseum*). Likaså påträffas stammar med mäktig bark, af hvilka somliga ega stora och kraftiga (*Iva xanthifolia*) andra små och reducerade blad (*Petasites*-stänglar). Den assimilerande delen åter har utan fråga såväl intensivt som extensivt ett omvänt proportionerligt förhållande till bladens uppträdande. Till belysning häraf må anföras ett par extrema fall, *Chondrilla juncea* och *Scolymus maculatus*. *Chondrilla* har under sin första tid vid basen temligen stora i rosett sittande rotblad. Vid stammens senare kraftiga utveckling och rikliga förgrening vissna dessa och gå under, hvarvid assimilationen måste förläggas till stammen, emedan de blad, som utvecklas på denna, äro mycket oansenliga. Här finna vi äfven innanför en enkel och föga tjockväggig hypoderma verkliga palissadceller,

som stundom upptaga hela barken fram till strängslidan. Ungefär detsamma är förhållandet hos *Catananche coerulea*. *Scolymus* eger knappt kloroplaster i barkcellerna, och assimilationen försiggår nästan uteslutande i de stora och breda bladen samt de kraftiga vingkanterna.

Fördelningen af de assimilerande cellerna inom barkparenkymet — frånsedt vingkanterna, som alltid äro klorofyllförande — är beroende af barkens egen större eller mindre mäktighet så till vida, att i stammar med en obetydlig bark en större del af densamma är klorofyllförande och tvärtom. Att döma af kloroplasternas riklighet försiggår assimilationen lifligast i de öfre stamdelarna och aftager så småningom nedåt i stammen. De öfversta internodierna intaga också i förhållande till ljuset ett gynnsammare läge än de nedersta, hvilka gå miste om en stor del deraf genom sitt mer eller mindre rikliga bladverk, som absorberar och använder ljusstrålarna. Derför fungerar också under växtens utvecklingsstadium samma internodium i detta afseende kraftigast i yngre ålder, under det ameristiska sträckningsstadiet, och någon tid efteråt, så länge det utgör den öfre för ljuset direkt utsatta stamdelen. Från äldre och oftast nedre staminternodier försvinner klorofyllhalten vanligen helt och hållet, deras bark undergår också ofta sekundära förändringar och desorganiserar ej så sällan mer eller mindre. I växtens blomningsstadium äro de florala axlarna, i hvilka äfven barkparenkymet, såsom af TRAUTWEIN'S (72) och andras undersökningar är bekant, har den relativt största utvecklingen, de stamdelar, som äro rikast på kloroplaster, och hos några (*Eupatorium purpureum*, *Mikania hirsutissima*) äro de till och med de enda delarna, som ega sådant. I de öfversta utvidgade delarna af blomkorgsskaften hos *Zinnia tenuiflora* deltaga äfven mörgen, ehuru obetydlig, i assimilationsarbetet. Med afseende på det klorofyllförande parenkymets eller klorenekymets förekomst i öfre och mellersta staminternodier kunna vi uppställa följande typer:

A. *Klorenekymet uppträder i en ringformig zon rundt om hela stammen.*

1. Barkparenkymet är i sin helhet (såväl ytter- som innerbark) assimilerande, med undantag dock af endodermis och en enskiktad hypoderma, när den sistnämnda förekommer. Denna typ är vanlig, om barken består af blott några få cellager, eller bladen äro små och reducerade (*Rhodanthe Manglesi*, *Gerbera Kunzeana*, *Lampsona communis*, *Helminthia echinoides*, *Grindelia integrifolia* (bark kollenkymatisk), *Chondrilla juncea* m. fl.).

2. Endast ytterbarken är assimilerande och innerbarken klorofyllfri (*Helichrysum arenarium*, *Gnaphalium luteoalbum*, *G. silvaticum*, *Jasonia tuberosa*, *Senecio alpinus*, *Barnadesia arborea*, *Telekia cordifolia*, *Iva xanthifolia* m. fl.). De fem sista hafva dessutom kollenkymatisk ytterbark (fig. 4). Detta fall synes förekomma hos stammar med tät hårbeklädnad eller kraftigt utvecklad bark, eller med andra ord, då de inre delarna af barkparenkymet påverkas af en ringare ljusintensitet.

3. I ytterbarken förekommer äfven icke klorofyllförande kollenkym, i öfrigt lika med typ 2. Härvid äro flera undertyper att urskilja. Dels är detta kollenkym anordnadt i en kraftigare hypoderma (*Senecio macroglossus*, succulenta *Kleinia*-arter (fig. 3)), dels och vanligast uppträder kollenkymet i strängar af olika mäktighet hos

olika arter och individ, dock ej så starka, att de fullständigt genombryta klorenekymet. Temligen svaga äro dessa kollenkymsträngar hos *Dimorphotheca pluvialis* och *Catananche cœrulea*, men kunna äfven vara kraftigare (*Tolpis barbata*) och bilda öfvergångar dels till följande typ, dels till föregående, derigenom att kollenkymet med mindre klorofyllhaltiga celler omvexlar med mindre kollenkymatiska eller vanligt parenkymatiska och mera klorofyllhaltiga celler (*Cirsium ligulare*, *Spilanthes oleracea* m. fl.).

B. Klorenekym och starkt mekaniskt kollenkym uppträda i alternerande strängar.

4. Antingen förekommer klorofyll blott i ytterbarken (*Artemisia maritima*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Achillea leptophylla*, *Bidens Novæ Caledoniæ*, *Calendula officinalis*, *Cousinia hystrix*, *Scolymus Hispanicus* m. fl.) eller derjemte äfven i innerbarken (såsom hos *Sonchus arvensis*, *Rhagadiolus hedynois*).

C. Klorenekym saknas i stammen.

5. Denna typ förekommer i mellersta internodierna af *Eupatorium cannabinum* och *purpureum*, *Mikania hirsutissima*, samt enligt A. NILSSON (44, s. 20) hos *Centaurea pulchella* Led. och *phyllocephala* Boiss.

Utom det egentliga barkparenkymet och vingkanterna kan, såsom vi förut sett, epidermis och någon gång äfven de basala delarna af hårbildningar på ett yngre stadium (*Lucilia acutifolia*) i någon mån deltaga i assimilationsarbetet, men då detta genom ifrågavarande organs biträde måste anses vara af ytterst ringa och underordnad betydelse, kan man alldeles bortse från dem. Troligen assimilera de ej mera än till sitt eget behof, och hvad klyföppningscellerna beträffar, är det genom SACHS¹⁾ och KIENITZ-GERLOFF (32, s. 57) ådagalagdt, att den stärkelse, som der alstrats, aldrig vandrar ut ur dessa celler. Äfven i sjelfva stammen spelar tydligen assimilationsverksamheten en underordnad rol i förhållande till växten såsom helhet betraktad, om man besinnar, att stammen i jämförelse med alla bladen merändels intager en mindre yta. Men intet skäl synes å andra sidan förefinnas för det antagandet, att denna funktion i stammens gröna barkparenkym blott skulle vara en bifunktion, såsom HABERLANDT (20, s. 61) anser, alldenstund cellernas klorofyllhalt oftast är lika riklig som i bladen.

I anseende till formen kunna cellerna i barkparenkymet hänföras till följande tre slag. *Palissadformen*, endast tillhörande assimilerande celler, är temligen sällsynt. Bäst utvecklad har den förefunnits hos *Catananche cœrulea* (figg. 9 o. 10) med 2—3 rader snedt uppåt ställda celler samt hos *Chondrilla juncea* med flera rader horizontalt liggande celler. Hos den mycket närstående, med något större blad försedda *Ch. latifolia* äro cellerna deremot isodiametriska, hvilken form äfven någon gång kan uppträda hos *Ch. juncea*. Likaså förekommer palissadformen, fast mera svagt utvecklad, i yngre staminternodier och unga blomkorgskäft, der assimilationsverksamheten försiggår lifligt, hos företrädesvis arter med upptill mer eller mindre fjälligt reducerade blad (*Cirsium palustre* och *ligulare*, *Carduus tenuiflorus*), men äfven hos några andra (*Erigeron linifolius* och *Aster macrophyllus*). HEINRICHER (27, s.

¹⁾ (Flora 1863 s. 200).

224) anför flera *Centaurea*-arter med palissadparenkym, förnämligast vissa spartium-artade såsom *C. scoparia*, *squarrosa* m. fl. Vingkanterna, som i allmänhet äro bilateral byggda, äga ytterst palissadceller, men äro de deremot endast en omedelbar fortsättning af bladen, blir byggnaden ofta bifacial och motsvarar bladets byggnad (*Onopordon acanthium*), men den sidan, som motsvarar bladets undersida, tenderar dock till en fastare struktur. *Isodiametriska* eller *polygonala* celler förekomma ej så sällan och synas uppträda i mera saftiga

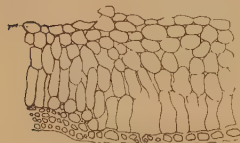


Fig. 9. *Catananche coerulea* (♀). Tvärsnitt af stammen, visande palissadceller äfven innanför den svaga kolleukymsträngen. Endast palissadcellerna och cellagret närmast äro klorofyllförande.

stammar, såsom *Gynura aurantiaca*, *Kleinia pinifolia*, men äfven i andra (*Iva xanthifolia*, *Eupatorium purpureum*). Äfven innerbarken kan stundom utgöras af sådana celler, oaktadt ytterbarken har dem långsträckta (*Senecio alpinus*). Hos persisterande stammar, der barken tjenstgör som magasin för upplagsnäring, är denna form förherrskaude t. ex. i de öfvervintrande ofvanjordstammarna af *Artemisia abrotanum* samt merändels i jordstammar. Lakunös byggnad i barken, (*Bidens cernua*, m. fl.) är likaså förbunden med den cellform. *Arnica Chamissonis* har likväl en ytterst svampig bark, bildad af något långsträckta celler. Den oftast förekommande cellformen är den mer eller mindre långsträckta. Denna cellernas parallela sträckning med stammens längdaxel är helt naturligt en följd af hela organets längdsträckning, en uppfattning, som till och med HABERLANDT (20, s. 86) delar. Enåriga ofvanjordstammar uppvisa oftast i samma axel och äfven på samma höjd dessa olika cellformer, såsom t. ex. figg. 9 o. 10 illustrera. Med afseende på det inbördes storleksförhållandet mellan cellerna i ytter- och innerbarken finnas äfven flera variationer hos familjen. På tvärsnitt äro ytterbarkens celler mindre än innerbarkens, så framt icke de förra hafva palissadform. Denna anordning står fullkomligt i samklang med den HABERLANDT'ska lagen om de assimilerande cellernas ytförstoring. Derigenom komma flera väggar på samma yta, och plats kan lemnas för flera kloroplaster. Radialsnitt visa oftast innerbarkens celler längre än ytterbarkens, men ett omvänt förhållande eger någon gång rum. Hos *Senecio alpinus* t. ex. har ytterbarkens celler en längd af 4—6 gånger sin bredd, men innerbarkens äro nästan isodiametriska eller t. o. m. horisontalt tillplattade. *Kleinia tropeloides*, *Biotia corymbosa* hafva äfven innerbarkens celler kortare, men båda af något långsträckt form. Ungefär samma längd (relativt kort) äga de hos *Lappa officinalis*, *Volutarella Lippii*, *Kentrophyllum leucocaulon*, *Calendula officinalis*, *Achillea filipendulina*, *Eclipta elliptica* m. fl.

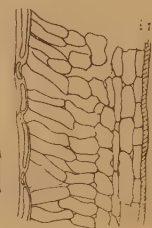


Fig. 10. *Catananche coerulea* (♀). Radialt längdsnitt. Pilen visar riktningen mot stamspetsen, end endodermis, mk mjölksaftskärl.

Barkparenkymets mer eller mindre luckra struktur betingas af växtens olika starka transpiration, resp. respiration. Ett slående exempel på dennas bestämmande inflytande på förbandet mellan palissadcellerna — assimilationscellerna par prefe-

Barkparenkymets mer eller mindre luckra struktur betingas af växtens olika starka transpiration, resp. respiration. Ett slående exempel på dennas bestämmande inflytande på förbandet mellan palissadcellerna — assimilationscellerna par prefe-

rence — företer *Catananche cærulea* (figg. 9 o. 10), hos hvilken stammen nästan uteslutande fått öfvertaga assimilationen. Äfven de hydrofila Compositéerna liksom hydrofyter i allmänhet ega en byggnad, som synes vara tillpassad för en lifligare transpiration. *Aster tripolium* visar en ytterst svampig och lakunös bark. Innanför epidermis följer närmast den yttersta barkzonen, bestående af en à två cellrader och karakteriserad genom till hvarandra och epidermis sig mera tätt sammanslutande celler, derefter en bred zon af stora polygonala luftkanaler af schizogent ursprung, hvilka äro ställda i flera koncentriska rader och skilda från hvarandra endast genom enkla cellrader, innerst återigen en mindre zon af ett tättslutande cellager, och sist bildar endodermis innergränsen mot vedringen. En alldeles liknande struktur besitta *Bidens cernua* och *tripartita*, *Inula Britannica*, *Pulicaria vulgaris*, *Lasthenia glabrata*, *Helenium autumnale*, *Arnica Chamissonis* m. fl., fast luftkanalernas talrikhet och de olika zonernas storlek är vexlande hos olika arter och äfven individ. De förete sålunda alldeles byggnaden af en submers stam, sådan den är beskrifven och afbildad af COSTANTIN (11), SCHENCK (60, ss. 49—51) och andra. Af dessa uppräknade ega *Aster tripolium* och *Lasthenia glabrata* intet kollenkymatiskt hypoderma, *Bidens*-arterna, *Inula*, *Pulicaria*, o. s. v. blott ett svagt enkelt sådant samt äro försedda med talrika klyföppningar. Deremot besitta en del utländska hos oss på vanlig trädgårdsjord kultiverade arter, såsom *Boltonia asteroides*, *Solidago glabra*, *Callistephus Chinensis*, *Vernonia Novae Boracensis*, *Helenium Hoopesii* m. fl., hvilkas naturliga växtlokaler äro flodstränder, jemte den lakunösa inre delen af barken äfven en relativt mäktig yttre del af skifkollenkym, vexlande mellan 2 till 6 cellager, samt äro försedda med fåtaliga klyföppningar. *Solidago glabra* synes till och med vara helt och hållet i saknad af de senare. Dessa två anatomiska karakterer, denna starkt skyddande yttre kollenkymatiska del af barken och detta inre lösa transpirationsparenkym, motsäga hvarandra i sina fysiologiska uppgifter och synas svåra att tillfredsställande förklara. Hos en del (*Helenium autumnale* och *Arnica Chamissonis*), hvilka liksom våra inhemska arter endast ega ett enkelt hypodermalager, har detta tydligen blott en mekanisk betydelse såsom ett fastare yttre stöd för barkväfnadens lösa struktur, men hos de öfriga räcker icke denna tolkning, utan den flerskiktiga kollenkymatiska väfnaden måste dessutom anses ega någon betydelse för nedsättningen af transpirationen, så mycket mera, som den är förbunden med en reduktion af klyföppningarnas antal eller deras totala försvinnande. I det sista fallet kunna lakunerna endast fungera såsom luftningskanaler på ungefär samma sätt som hos de submersa växterna. Det kunde ligga nära till hands, att tyda denna byggnad såsom en direkt tillpassning under ändrade existensvilkor, som tillkomma vid kulturen hufvudsakligen i form af minskad vattentillgång. Häremot kan emellertid anmärkas, att samma byggnad existerar icke blott hos de kultiverade, utan äfven hos arter från naturliga lokaler. Herbariematerial af *Solidago glabra* från Nordamerika visar sig lika med material från härvarande botaniska trädgård, och spritmateriel af *Eclipta elliptica* från Brasilien eger liknande stambyggnad. Literaturen synes också vara fattig på uppgifter om en dylik stamstruktur. TEDIN (71) visar oss likväl en sådan

i årskvistarna hos en del högnordiska arter af *Salix*, isynnerhet *S. myrsinites*, *Betula* och *Alnus* (a. st. Tafl. I figg. 7--9) och i viss mån äfven hos andra t. ex. *Pyrus malus* och *Corylus avellana* (a. st. figg. 6 o. 10). Han tolkar de stora intercellularrummen hos dem så, att de ega fullt ut lika stor betydelse som ytterbarkens förtjockade cellväggar i och för lösande af en mot temperaturvexlingar skyddande uppgift. Deras innehåll utgöres af luft, som är en dålig värmeledare (a. st. s. 42). Denna tolkning kan väl gälla för öfvervintrande stammar, men synes oss svårigen kunna användas på enåriga bortdöende organ. Möjligen äro de i fråga varande Compositéerna under någon viss årsperiod utsatta för en mera uttorkad och torr jordmån. För öfrigt är det, såsom WARMING (89, s. 147) och andra framhållit, ingalunda sällsynt att hos sumpväxter finna en del xerofytkarakterer, som tjena att nedsätta transpirationen, men hvilkas verkliga betydelse för växten ännu är mycket oklar och väntar på en tillfredsställande förklaring.

Strängslidan. Barkens innersta cellager är ofta ombildadt till en endodermis, hvilken skarpt framträder från den öfriga barkväfnaden genom sina vanligen tangentiellt sträckta och tafvelformiga celler. VESQUE (81, s. 110) uppgifver «quelques Composées» med en endodermis af dubbla cellrader utan att dock anföra något konkret fall. Förf. har aldrig funnit någon sådan, och problematiskt är det, hurvida en dylik öfver hufvud taget existerar (jfr. DE BARY, 12, s. 129). Den förekommer, såsom DE BARY (a. st.) uppger, isynnerhet i stammar med starkt utvecklad kärlnippe-cylindrar och är ofta tydlig endast midt för hårdbastgrupperna, såsom hos *Biotia corymbosa*, *Telekia cordifolia*, *Helianthus giganteus*, *Senecio Jacobæa*, *Scorzonera Hispanica* m. fl. Derjemte omgifvas ofta bladspåren i barken af en sådan (*Helenium autumnale*). Men den saknas äfven hos arter, der man på grund af kärlnippe-cylinderns utveckling skulle vänta att finna den (*Helianthus annuus*, *Calendula officinalis* och *Sicula*, *Notobasis Syriaca*, *Pluchea eupatorioides*, *Osteospermum moniliferum* m. fl.). I ofvanjordsstammarna finner man mycket sällan (*Crepis tetorum*) endast de radiala cellväggarna eller någon del deraf förkorkade, såsom det nästan är regel i rhizomen, utan oftast äro alla membranerna resistent mot koncentrerad svafvelsyra och således suberifierade (*Layia platyglossa*, *Rhodanthe Manglesi*, *Gnaphalium silvaticum*, *Tagetes patula*, *Aster tripolium*, *Erigeron acris*, *Lampsana grandiflora*, *Andryala lyrata* m. fl.), eller förvedade ¹⁾ (*Achillea filipendulina* och *ptarmica*, *Cousinia hystrix*, *Echinops Gmelini*, *Aster macrophyllus*, *Helenium autumnale*, *Barnadesia arborea*, *Gna-*

¹⁾ VUILLEMIN skiljer i endodermis såväl som i epidermis mellan kutiniserade och suberifierade membraner. Om kutin och suberin äro kemiskt skilda arter, är icke utredt, men möjligt. Å andra sidan sammanfaller hans suberinreaktion delvis med reaktionen på förvedning. Hans behandling är följande (90, ss. 35 o. 77): Först inverkar anilinblått i alkoholisk lösning, derefter floroglucin och klorvätesyra, hvarvid de kutiniserade väggarna förblifva rent blåa men de suberifierade rosenröda. — Men alldeles samma reaktion som den sistnämnda åstadkomma samma reaktionsmedel på förvedade membraner t. ex. kärlväggarna. Med VUILLEMINs reaktionsmedel är sålunda icke lignin skildt från suberin, men då just floroglucin och saltsyra är vårt bästa vedreagens, och då endodermiscellerna vid behandling dermed reagera som vedceller, måste de äfven anses vara förvedade.

phalium norvegicum m. fl.). Genom denna suberifiering eller lignifiering af såväl de tangentiala som de radiala väggarna blir vid behandling med vattenutdragande reagentier den bekanta unduleringen på de radiala icke framträdande. Vid behandling med floroglucin och saltsyra framträder ofta mycket tydligt i den suberifierade endodermis den för korkväfnad karakteristiska förvedade midtellamellen (*Andryala lyrata*, *Artemisia argentea* m. fl.). Hos *Helenium autumnale* få dess celler dessutom i äldre stadium temligen tjocka membraner och fullständigt utseende af brachysklereider. Endodermis hos *Barnadesia arborea*, liksom hos *B. rosea* (VUILLEMIN, 85, s. 84), har likaledes en för dikotylor ovanlig utbildning och liknar den hos många monokotylor och kärlkryptogamer t. ex. *Polypodium vulgare*. Den inre tangentiala väggen är ytterligt förtjockad med en tydlig concentrisk lagring och enkla, någon gång grenade porer midt för interfascikulärväfnaden (Fig. 11). I yngre stamdelar och saftigare stammar (*Gynura aurantiaca*, *Kleinia*-arter, *Petasites*-stänglar) utgöres barkens innersta cellager blott af en

vanlig parenkymslida, hvilkens celler endast skilja sig från de öfriga genom sitt interstitielösa sammanhang och sitt oftast rikhaltiga stärkelseinnehåll (SACHS' stärkelseskit). Samma är förhållandet oftast hos groddplantor i den hypokotyla stamleden (*Ximenesia encelioides*, *Lappa ferox* (?), *Lampsana grandiflora*), men *Tagetes patula* har enligt DE BARY (12, s. 431) en utbildad endodermis. Mellanformer mellan båda slagen gifvas. DE BARY (a. st.) angifver en sådan i stängeln hos *Lactuca virosa*, «von

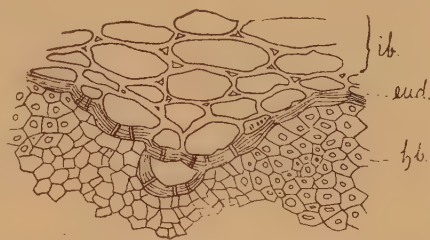


Fig. 11. *Barnadesia arborea* (380). Tvärsnitt utvisande endodermis med ytterst tjocka inre tangentialväggar, hvilka äro försedda med porer midt för interfascikulärväfnaden (icke midt för hårdbastet) och lagring i samma väggar.

welchen es zweifelhaft ist, ob ihnen die eine oder die andere Bezeichnung zukömmt». Strängslidans beskaffenhet i ofvanjordstammen är sålunda varierande, och det synes temligen vågadt att, såsom VUILLEMIN (85 s. 89) i någon mån gjort, söka tillmäta dess olika utveckling någon systematisk betydelse, då den förekommer olika utbildad inom samma släkte (*Helianthus*). Tydligen betecknar denna olikhet ofta endast olika utvecklingsfaser hos strängslidan. *Lampsana grandiflora* kan tjena som exempel härpå. I den hypokotyla och unga epikotyla stamdelen är slidan rik på stärkelse och dess cellmembraner lösliga i konc. svafvelsyra, i något äldre lösas endast de tangentiala och slutligen försvinner från den all stärkelse, som ledes i de utanför liggande cellagren, och dess alla väggar blifva resistent mot svafvelsyra samt gulfärgas af kali.

Strängslidans funktion i Composité-stammen är vexlande allt efter dess olika utbildning. Stärkelseslidans hufvudsakliga uppgift såsom en ledningsbana för stärkelsen är temligen gifven, och stärkelsen förekommer nästan uteslutande i denna; endast i de allra närmaste cellraderna kan den derjemte någon gång uppträda fast i ringa mängd. Deremot synes ledningen af ett annat kolhydrat, inulinet, kunna försiggå i snart sagdt hvilka väfnader som helst. Den endodermis, som har alla

eller endast de radiala jemte någon af de tangentiala väggarna förkorkade, tillkommer en skyddande funktion, som förhindrar osmotiska företeelser, då kork, fysiologiskt sedt, är karakteriserad genom sin ogenomtränglighet för vatten. Man har äfven velat tillmäta den endodermis, som har blott och bart de radiala väggarna eller någon del deraf suberifierade, samma funktion, men det synes ytterst egenomligt, om en så beskaffad endodermis mera än hvarje annan parenkymcell skulle kunna förhindra en osmos i radial riktning. Deremot nedsätter den utan tvifvel ett gasutbyte genom sitt interstitielösa cellförband och blir i så måtto skyddande. VUILLEMIN (85, ss. 78—81 och särskildt 217—222) söker genom exempel leda i bevis, att en så beskaffad endodermis är en mekanisk sammanhållningsväfnad (un système contentif), som gör motstånd mot centralcylinderns spännkraft. Den förvedade endodermis åter tyckes på grund af denna sin egenskap om också icke påskynda osmosförbindelser mellan barken och centralcylindern, så åtminstone icke förhindra dem. I de fall, då förvedningen inträder i tjockare membraner, såsom hos de ofvan nämnda *Helenium autumnale*, *Barnadesia rosea* och *arborea*, utgör den med all säkerhet äfven en förstärkning till det mekaniska systemet. Emellertid tyda porerna hos *Barnadesia arborea* äfven på, att en ämnesledning försiggår i såväl horizontal som vertikal riktning till och med genom en så tjockväggig endodermis, som hos den sist omnämnda (se fig. 11).

2. Märgen och den interfascikulära grundväfnaden.

Märgens celler äro parenkymatiska, större än barkens, i tvärsnitt mer eller mindre isodiametriska eller polygonala, stundom regelbundet hexagonala (*Porophyllum*), ofta horisontalt tillplattade eller längsträckta, hafva ej så sällan temligen tjocka förvedade membraner med talrika runda eller ovala enkla porer. Närmast kärlnippe-cylindern, företrädesvis midt för det inre hårdbastet, när sådant förekommer, äro märgcellerna mycket mera längsträckta, på tvärsnitt mindre än de öfriga, närma sig med hänsyn till storlek hårdbastets celler och få med dem ett likartadt utseende, men skiljas på längdsnitt med lätthet derifrån genom sin tydliga parenkymatiska form och porernas beskaffenhet. De aftaga äfven i allmänhet ganska snart i längd inåt i märgen och öfvergå i den för märgen i öfrigt karakteristiska formen. Hos några arter, der kärlnippena skjuta långt och kilformigt in i en oförvedad märg (*Iva xanthifolia*, *Ambrosia trifida*, *Bidens pilosa*) få cellerna mellan dem en starkt tangential sträckning. Märgcellerna hos *Flotowia Regnelli* hafva i sina tjocka och förvedade membraner jemte de vanliga enkla porerna äfven rätt talrika ringporer. Någon gång finnas på en del ställen samlingar af sklereider eller stenceller t. ex. i nedre stamdelar af *Tragopogon pratensis*. *Bellis perennis* visar i de nedre vegetativa axlarna en kollenkymatisk märg af hörnkollenkym, som här och der är försedt med mindre intercellulärer. Ofta och företrädesvis i stammar med rask tjocklekstillväxt, der märgen erhåller en voluminös storlek i förhållande till de

andra väfnadspartierna, resorberas den i midten och bildar en större eller mindre vanligen oafbruten central luftkanal. Hos arter af släktet *Sonchus* existerar äfven en sådan betydlig central mörghålighet, men denna är här såsom hos *Umbellaterna* afbruten i nodi af temligen tjocka och fasta tvärbottnar, i hvilka en ytterligt riklig anastomosering eger rum mellan mörghknippena. *Vernonia Novæ Boracensis*, *Helenium autumnale* och *Hoopesii* m. fl., som utmärka sig genom en lakunös bark, förete i mörghen alldeles samma byggnad af större luftkanaler, åtskilda af enkla cellrader. Cellerna bruka i detta fall alltid vara oförvedade, men *Helenium Hoopesii* utmärker sig genom motsatsen. Hos andra arter åter, der mörghen är ringa i förhållande till de omgifvande väfnaderna, eger ingen sådan resorption rum (*Lucilia acutifolia*, *Filago minima*, *Oligandra lycopodioides* m. fl. samt de trädartade Compositéerna). Äfven hos arter med ganska mäktig mörgh förblifver denna ej sällan tät, (*Cirsium lanceolatum*, *Telekia cordifolia*, *Heliopsis scabra*). Hos en del arter af den senare kategorien har kunnat påvisas en sekundär mörghbildning, som förebyggt uppkomsten af en central hålighet. *Matricaria inodora* har med afseende på denna hålighet visat sig ytterst variabel. Somliga individ besitta en vanlig kompakt oförvedad mörgh, andra deremot en central luftkanal, och somliga åter visa i mörghens midt ett parti af radially sträckta celler, som en tid äro stadda i en liflig delning, företrädesvis i tangential riktning, och antaga senare den vanliga polygonala formen. Detta senare uppkomna parti blir förvedadt och skarpt afgränsadt från den omkringliggande oförvedade delen. Hos *Iva xanthifolia*, *Helianthus annuus*, m. fl. utvecklas, såsom redan HERAIL (28, ss. 264 ö. 309) omnämmt hos *Artemisia vulgaris* och några andra *Artemisia*-arter, i den periferiska delen af mörghen en alldeles liknande sekundär delning, som i äldre stamdelar får samma utseende som den primära i midten. Antagligen försiggå i en eller annan form sådana efterbildningar hos det stora flertalet, fast de icke framträda så tydligt som hos de nu nämnda. För andra, som icke ega denna förmåga att alstra en sekundär mörghväfnad, rifves mörghen snart sönder, och den centrala håligheten uppstår. I rhizomen och knölstammen hos *Pamphalea Commersonii*, der mörghen behöfver tagas i anspråk som upplagsväfnad, är den alltid af saftig parenkymatös, mer eller mindre kompakt byggnad. Stjelkbaskomplexen bilda en öfvergång till de enåriga axlarna, t. ex. *Solidago Canadensis*, hvars korta pseudorhizom bestå af två årsgenerationer. Den äldsta bortdör under tredje året. Dessa olika årskedjor äro ihåliga i midten, men på gränsen emellan dem är mörghen solid, den äldsta delen förkorkad, tydligen för att skydda mot vattnets inträngande på denna väg.

Bark- och mörghparenkymet stå som vanligt i förbindelse med hvarandra genom den interfascikulära grundväfnaden eller de primära mörghstrålarna. Endast hos ett fåtal (*Layia platyglossa* och *elegans*) blir denna förbindelse afbruten genom fibrovasalväfnaden, som hos dessa anläggas i en kontinuerlig ring. Mörghstrålarna ega i regel betydligt högre celler med mindre lumina än grundväfnaden på ömse sidor om dem, men med gradvis öfvergående cellformer. Vanligen äro de näst protoxylemet de tidigast förvedade elementen i stammen, i hvilken förvedning äfven de

förut omtalade likartade märkecellerna närmast innanför de unga kärlnippena deltaga, och bilda för den definitivt utbildade stamdelen det första mekaniska systemet i form af en sluten sklerenkymring. I stammar och stamdalar (de flesta florala axlar) utan sekundär tjocklekstillväxt får denna ring en kraftig utveckling med ett libriforms utseende och egenskaper. Cellerna äga dock ofta horisontala tvärväggar, men porerna äro spricklika och snedställda. Tillkommer sekundär tjocklekstillväxt, bildar detta parti en mer eller mindre kraftig mörghlida, som i icke obetydlig mån bidrager till hela stammens mekaniska fasthet och styrka, då dess förvedning är lika stark som de mekaniska elementens i sjelfva kärlnippet. Särdeles väl och kraftigt utbildad är denna mörghlida hos en del Cichoriaceer (*Lampsana communis*, *Chondrilla juncea*, *Crepis biennis*). Ytterst svag och föga framträdande är den hos arter med stark utveckling af den sekundära veden, likaså stundom hos en del andra med mindre sekundär ved (*Volutarella Lippii*). Hos den något succulenta stammen af *Senecio macroglossus* är den förvedade mörghlidan skarpt markerad mot de senare breda, oförvedade mörghstrålarne af kambiojent ursprung. I saftiga och succulenta stammar äro mörghstrålarne sammansatta af vanliga, kort parenkymatiska oförvedade celler, likaså i jordstammar med ringare behof af böjfasthet, men äfven hos en del rätt höga ofvanjordstammar kvarstå de oförvedade hela tiden, t. ex. *Ambrosia trifida*, hos hvilken blott den senare kambiogena delen blir sklerifierad.

De kambiogena och sekundära mörghstrålarne komma att lämpligast behandlas i nästa kapitel i samband med vedringen.

I grundväfnaden hos flertalet Composité stammar förlöper ett system af intercellulära oljekanalerna. Dessa äro förut af andra författare vidlyftigt behandlade, hvarför hufvudsakligen hänvisas till deras arbeten (VAN TIEGHEM, 77—79; DE BARY 12, ss. 211 o. 461—462; VUILLEMIN 85, ss. 65—72, 195—199 o. 236; 86—88; HJ. NILSSON 45, s. 184; HORN 30, ss. 22—24). Endast ett och annat skall här framhållas för att få en bild af dem, och dessutom är äfven ett och annat att tillägga.

Deras saknad eller förekomst synes äga någon systematisk betydelse. De saknas regelbundet hos Cichoriaceerna¹⁾. I afdelningen Tubulifloræ förekomma de hos de flesta. Vernonieae och Calenduleae synas vara i saknad af dem; Inuleæ (Filagininae och Gnaphalinae sakna dem regelbundet), Arctotideae (släktet *Cryptostemma* är försedt med dylika) och Mutisieae (släktena *Mutisia* och *Perezia* äga sådana) äro oftast utan; Senecioneae äga dem kon-

¹⁾ I roten har likväl VAN TIEGHEM (79, s. 115) funnit dem hos släktena *Scolymus* och *Scorzonera* samt hos *Cichorium intybus* och *Lampsana communis* rudiment till dem, så till vida som den föregående karakteristiska celldelningen af endodermis har iakttagits. — I rötterna af till gruppen Tubulifloræ hörande arter skola de alltid förekomma, men äfven här gifves ett undantag: *Barnadesia spinosa* (79, s. 116).

stant; Eupatorieae, Astereae, Heliantheae, Helenieae, Anthemideae och Cynareae förhålla sig olika, men ega dem oftast. Hos Cynaréerna förekomma de hos de arter och släkten, som icke äro i besittning af mjölksaftsidioblaster i fibrovasalsträngarna. Dessa oljekanalerna förlöpa i barken intill eller ett stycke ifrån endodermis på ett för arten i allmänhet bestämdt läge i förhållande till kärlnippena, antingen midt för dessa eller emellan dem midt för mörkstrålarna. Icke så sällan förekomma de derjemte i mörken. Likväl kan deras läge variera t. o. m. hos samma individ (*Spilanthes oleracea*, *Saussurea alpina*), antagligen beroende på sekundära förskjutningar. Äfven deras förekomst synes stundom icke vara något för arten absolut karakteristiskt. *Achillea millefolium* är i allmänhet i besittning af dem, men vissa individ ha befunnits vara i saknad deraf. Andra åter ega dem blott i vissa delar af stammen. *Eupatorium purpureum* och *Perezia multiflora* äro försedda med sådana blott i de nedre staminternodierna. VUILLEMINs uppgift (85, s. 70), att *Inula helenium* endast skulle ega sådan i de öfversta florala axlarna är ej öfverensstämmande med verkliga förhållandet, utan förekomma de hos denna art äfven i nedre stamdelar. Möjligen kunna våra olika observationer bero på individuella variationer. Vexlande äro de äfven till antalet. Cynaréerna synas vara utrustade med de talrikaste t. ex. vissa *Centaurea*-arter med ända till 20 stycken midt för hvarje hårdbastgrupp, eljest är det vanliga antalet blott 1—3.

Deras anläggning sker på ett mycket tidigt stadium i växtens utveckling vid eller före prokambiets första anläggning. Hos *Solidago Canadensis* hafva de funnits färdigbildade redan så tidigt som i bladanlagen hos knoppar af andra ordningen i den utvecklade stamknoppen. De uppstå genom en korsformig simultan fyrdelning af en strängslidecell, och i hörnet mellan de fyra dottercellerna bildas ett intercellularrum, som blir den definitiva oljekanalerna. Genom en i förhållande till intercellulargången upprepad radial delning af dessa uppkomma oftast flera dylika, som bekläda gången såsom ett slags epitel. Dessa epitel- eller tapetceller äro från början lätta att urskilja från de omgifvande genom sitt grumösa och korniga innehåll, i äldre gånger genom sin ringare storlek, sin oftast rektangulära form samt sina tunna och späda membraner, fast det ursprungliga innehållet förändrats eller alldeles försvunnit. I mera köttiga stammar, t. ex. *Gynura aurantiaca*, och jordstammar afvika de liksom i roten icke från de omgifvande cellerna i storlek eller utseende i öfrigt. I rhizomet hos *Homogyne alpina* äro de dock något mindre. De kunna därför i allmänhet lätt förbises i dessa, men bäst får man dem att framträda på något tjockare snitt, då vanligen oljedroppar ligga i kanalen eller epitelcellerna (*Gynura*, *Perezia*). Jemte de radiala delningarna i de första dottercellerna försiggå oftast äfven några tangentiala, hvarigenom oljekanalerna blir mer eller mindre skild och aflägsnad från strängslidan. Tre olika fall äro att urskilja: antingen uteblir en sådan tangential delning och »individualiserar» sig icke oljekanalerna i förhållande till endodermis, hvarigenom de inre cellerna samtidigt komma att fungera dels såsom strängslide- dels som epitelceller (*Doronicum pardalianches* såväl i rhizomet som i ofvanjordstammen, *Perezia multi-*

flora, *Saussurea discolor*¹⁾), eller afdelas de inre cellerna genom tvärväggar hvardera i två nya celler, af hvilka de inre närmast fibrovasalsträngen utbildas till endodermis, resp. stärkelseslida, de yttre till epitel, hvilka senare kunna upprepa delningen, hvarigenom oljekanalerna kommer att ligga på något afstånd från strängslidan, eller också undergå de yttre dottercellerna en tvärdelning, då de yttersta utvecklas till endodermis, de inre till epitel, i hvilket fall kanalen kommer att ligga mellan strängslidan och kärlknippena. Det andra fallet är det vanligaste och det tredje och sista det sällsyntast förekommande. VUILLEMIN (88) känner som exempel härpå endast *Senecio cordatus* och *S. cineraria*. Emellertid tyckas de flesta *Senecio*-arter förhålla sig på detta sätt. Bland de af författaren undersökta hafva *S. adonidifolius*, *alpinus*, *doria*, *erucæfolius*, *Jacobaea*, *Ledebourii*, *ligularia* och *vulgaris* sina oljekanalerna mellan endodermis och hårdbastet, *S. rupestris* deremot utanför endodermis. Vidare höra *Othonna crassifolia* och *Petasites alba* till dessa, hos den senare dock med varierande läge, d. v. s. än innanför, än utanför strängslidan. De oljekanalerna, som ligga i mörken, måste tydligen hafva ett annat ursprung och anläggas der. Så är också händelsen med *Silphium laciniatum*, hos hvilken de i öfrigt uppstå genom en likadan korsdelning. *Kleinia pinifolia* eger två system af oljekanalerna i den voluminösa barken, ett periferiskt mot epidermis och ett inre mot strängslidan. De yttre hafva säkerligen uppstått ur andra celler än strängslidans. I följd af brist på lämpligt material har det emellertid icke lyckats oss följa deras utveckling. Hos *Bidens Novae Caledoniæ* och *pilosa* ligga de midt inne i de framskjutande kanternas kollenkym och så långt aflägsna från endodermis, att deras samhörighet med densamma kan betviflas. Epitelcellerna utgöras vanligast af en enkel krets, men någon gång existera tvenne (*Ambrosia maritima* och fleråriga stamdelar af *Artemisia argentea* och *Chrysanthemum Broussonetii*). De omgifvande cellerna äro oftast starkt klorofyllhaltiga, stundom äfven epitelcellerna sjelfva, till och med i mörken (*Silphium laciniatum*). Hos arter med lakunös bark får denna en fastare byggnad kring kanalerna. Ej så sällan händer, att de kringliggande bark- och mörkcellerna sklerifieras, men epitelcellerna sjelfva indragas icke i denna skleros, såsom *Silphium laciniatum*, *Doronicum pardalianches*, *Cirsium ligulare*, *Centaurea macrocephala* m. fl. utvisa, och synas för att döma af de talrika oljedroppar, de innehålla, vara fullt aktiva. Å andra sidan hafva hos *Liatris odoratissimus* iakttagits oljekanalerna, (dock icke alla), med förvedadt epitel i en för öfrigt oförvedad bark. Oljekanalernas normala storlek uppgår i ofvanjordstammarna i allmänhet blott till 0,02—0,03 mm., i jordstammar kunna de blifva mycket större t. ex. hos *Arnica montana* 0,13 mm., och hos de unga på våren utväxande skotten från pseudorhizomet af *Solidago Canadensis* hafva de en diameter af 0,3 mm. Hos dessa två sist nämnda arter har det kunnat konstateras en förbindelse mellan olika kanaler. Fig. 12 visar oss tvenne sådana, som förena sig och sammansmälta med hvarandra.

¹⁾ VUILLEMIN (85) uppräknar sid. 68 24 arter.



Fig. 12. *Solidago Canadensis* (♀). Tangentialsnitt (det öfre) och tvärsnitt (det undre) af ett ungt underjordiskt vårskott, utvisande oljekanalers förgrening vid x. ok oljekanal, px protoxylem, fl floëm, end endodermis, sb suberifieradt parti af ytterbarken.

Man har hos vissa växter velat finna ett vexelförhållande mellan oljekanalers och glandelhårs förekomst. DE BARY (12, ss. 143—44) säger likväl härom: «Ausnahmen, mit beiderlei Organen neben einander, finden sich freilich ebenfalls nicht selten, z. B. *Dictamnus* und viele Compositen mit Drüsenhaaren und innern Behältern», hvilket öfverensstämmer med våra iakttagelser.

Kärlnippen i bark och märmg afhandlas i nästa kapitel.

Cellinnehållet. Innehållet i grundväfnadens celler är af flera slag. Först och främst *protoplasman* med en temligen stor och rund, i de mera långsträckta, såsom kollenkymcellerna, något aflång kärna, i de assimilatoriska derjemte kort ovala *kloroplaster*. Mycket allmänt förekomma elaiosferer, vanligen små och flere till antalet i samma cell. *Kalkoxalatkrystaller* förefinnas hos ett fåtal representanter, dock icke så sparsamt,

som VUILLEMIN (85) angifver. Han anför sådana endast i det subepidermala celllagret hos *Cacalia repens*, hvilka enligt hans figur ha tafvelformig gestalt. De uppträda under två hufvudformer, dels nålformiga rafider, vare sig enkla såsom hos *Silybum Marianum*, i märmgen hos *Erigeron acris* och *Grindelia integrifolia* eller hopgyttrade i körtlar hos *Echinops Gmelini*, *Kleinia tropeoloides*, dels tafvelformiga hos *Cosmidium filicifolium* och *Bidens Novæ Caledoniæ*, hos den senare äfven i sammangyttrade körtlar. Kalkoxalatkrystaller hörande till de båda olika formerna finnas samtidigt hos *Tarchonanthus camphoratus* och *Cryptostemma calendulaceum*, i barken hos *Simsia cordata* och i märmgen och märmgstrålarna hos *Baccharis conferta*. Letar man i literaturen, påträffas äfven uppgifter från andra håll. Redan VESQUE (81, s. 119) omnämner familjen Compositae med nålformiga krystaller, men anför icke något exempel. Längre fram (s. 123) angifver han deremot, att familjen är i saknad af dem. HORN (30, s. 15) påpekar talrika rafider i märmgen hos *Aster cyamus* och oktaëderformiga hos *Solidago lanceolata*. POMRENCHE (49) i märmgstrålarna hos *Proustia ilicifolia* och J. MÜLLER (42, s. 38) framhåller, att «zahllose Krystalle (von Calciumoxalat), oft das ganze Innere der Zellen ausfüllend, lagern im Hypoderm von *Kleinia articulata*, bei *Sonchus macranthus* wurden Krystalle in einzelnen Gefässen bemerkt, bei *Kleinia repens* viele Drüsen im Marke, prismatische Krystalle auch im Mark von *Othonna arborescens*». I stort sedt, äro de nu uppräknade dock ett försvinnande fåtal i förhållande till dem inom familjen, som äro i saknad deraf, så att oxalsyra måtte förekomma temligen sällsynt hos Compositéerna. TSCHIECH (75, s. 140) angifver för vissa arter en del andra närbeslägtade syror såsom bernstenssyra hos *Lactuca sativa* och *virosa* samt *Artemisia abrotanum*, vinsyra hos många, och dessutom hos enstaka arter några enklare byggda såsom ättiksyra, isosmörsyra, valerianasyra och kapronsyra. Framtida undersökningar få utvisa, huruvida dessa syror ega någon allmänna förekomst inom familjen eller möjligen äro ställföreträdare för oxalysran.

Med afseende på assimilationsprodukterna visa Compositéerna ett egendomligt och intressant förhållande. Stärkelse är ytterst sällan påvisbar i de assimilerande, men mera hopad i stärkelseslidans celler eller i cellagren utanför endodermis. I mörken saknas den i allmänhet och har der iakttagits endast hos *Gynura aurantiaca* och *Cryptostemma calendulaceum*. Hos andra arter letar man förgäves efter formad stärkelse, åtminstone vissa tider, och väfnaderna innehålla i stället inulin. Om man med afseende på assimilationsprodukterna undersöker samma art på olika utvecklingsstadier, finner man snart, att stärkelsehalten aftager, allt efter som växten blir äldre. *Catananche cerulea* t. ex. är i detta hänseende ett mycket tacksamt undersökningsmaterial. I midten af Juni månad, då arten ännu är i liflig tillväxt, uppträder stärkelse rikligt i strängslidan, men redan i ungefär midten af Juli, då växten börjar blomma, och senare långt fram på hösten står det icke till att upptäcka stärkelse mer än i silrören och klyföppningscellerna. Låter man samma material någon tid ligga i alkohol, hvarigenom inulinet utfälles, finner man detta i försommarmaterialet ofta lagradt massvis i kärnen i den bekanta sferokrystallformen och i eftersommarmaterialet snart sagdt i stammens alla väfnader, äfven der företrädesvis i kärnen och parenkymet närmast omkring kärknippena, men också i barkcellerna och pallissadcellerna. I de senare förekomma utom de vanliga sferokrystallerna äfven amorfa, oregelbundna, opaliserande kroppar, hvilka förhålla sig till kemiska reagenser alldeles på samma sätt som sferokrystallerna, hvarför de också måste vara af samma natur. Tydligt stå här stärkelse och inulin i omvänt förhållande till hvarandra, så att ju mera stärkelse växten innehåller, ju mindre inulin och tvärtom. Ungefär från och med blomningsstadiet synes inulinet rent af vara den första i cytoplasmat uppträdande assimilationsprodukten, åtminstone måste stärkelsen, om sådan bildas, vara af ytterst hastigt öfvergående natur. På samma sätt förhåller sig ungefär *Cirsium palustre*, men stärkelsen bibehåller sig här längre och kan ännu påvisas en tid efter växtens blomning. Som allmän regel kan sägas, att i yngre stammar såsom groddplantor, växande stamspetsar stärkelsen har öfverhanden, i äldre inulinet. Jordstammar synas vara alldeles i saknad af stärkelse, i stället är inulinet, med ett enda undantag (*Arnica montana*), så mycket rikligare. De fleråriga med underjordiska öfvervintringsorgan försedda arterna hafva förhållit sig på detta sätt, hvarigenom reservnäringen hos dem hufvudsakligen utgöres af inulin. I rhizomet af *Arnica montana* existerar hvarken inulin eller stärkelse, utan ersättes reservnäringen der af oljor och slem, såsom redan H. NILSSON påvisat (45, s. 180). Hos de enåriga arterna deremot uppträder inulinet först mycket sent och i minimala mängder (*Ambrosia maritima*, *Helianthus annuus*), och hos en del torde dess bildning helt och hållet uteblifva. Det har förgäves eftersökts hos *Zinnia tenuiflora* och *Calendula officinalis*. Hos de få trädartade Compositéer, som stått till buds för undersökning, har inulin icke kunnat påvisas, och till samma negativa resultat har äfven MICHAEL (39) kommit. KRAUS (24, s. 332) påstår, att dessa innehålla socker i stället för inulin, men författaren har icke heller lyckats påvisa detta.

Inulinets förekomst hos Compositéerna är således temligen allmänt förhanden. I den äldre inulin-litteraturen är det först af SACHS (55) angifvet såsom reservnärning i de underjordiska knölarna af *Dahlia variabilis* och *Helianthus tuberosus* samt i rötterna hos *Inula helenium* och *Taraxacum*, hvilka uppgifter gå igen i de vanliga handböckerna. Sedan har listan på de inulinförande något utvidgats af PRANTL (50) och KRAUS (34), men denna har ännu alltjemt upptagit blott underjordiska organ, med undantag för några succulenter: «Sobald nämlich die oberirdischen Theile echte Behälter ruhender Stoffe sind, können sie auch Inulin enthalten. So findet sich das Inulin in den fleischigen Stämmen und Ästen von *Cacalia ficoides* und *repens*, von *Kleinia articulata* och *tomentosa*» (KRAUS, 34, s. 333). GRIGNON (19, s. 73) har äfven funnit det i ofvanjordstammar och uttrycker sig om dess förekomst på följande sätt: «Pour terminer, nous ferons observer que toutes les Composées examinées» (således äfven den trädartade *Pyrethrum Indicum*) «renferment de l'inuline. Cette substance se trouve répartie dans les racines, rhizomes et tiges, principalement dans les cellules du parenchyme cortical et de la moelle voisines du bois et plus particulièrement des vaisseaux, comme le montrent sans conteste les exemples classiques des tubercules d'*Helianthus* et de *Dahlia*. Ou la rencontre dans les petioles et dans les feuilles même où on la trouve de préférence dans le parenchyme qui entoure les faisceaux des nervures». J. MÜLLER (42) har äfven hos de af honom undersökta arterna funnit inulin i både rot och ofvanjordstam med undantag af *Kleinia Haworthi*. Hos denna art «dagegen fanden sich jetzt im Stengel, und zwar meistens im Lumen der Emulsionskanäle einige wenige Sphärite von ausnehmend klar strukturiertem strahligem Bau und citrongelber Farbe. Nach der von W. PFEFFER (Bot. Zeit. p. 481. 1874) gegebenen Beschreibung haben sie die grösste Ähnlichkeit mit den Sphäriten von Hesperidin, wie solches z. B. in Orangen beobachtet wurde. Diese sind auch deutlicher aus Nadeln zusammengesetzt als die Inulinkrystalle». Men ej heller formad stärkelse har han kunnat påvisa hos denna art, så att här skulle förefinnas ännu ett annat slags kolhydrat. VUILLEMIN (85) liksom HORN (30) ha intet ord om inulinet.

På grund af egna iakttagelser kunna vi, hvad stammen beträffar, till fullo instämma med GRIGNONS uttalande, om vi också reservera oss vidkommande några arter, och då antalet af de undersökta arterna varit mer än 15 gånger så stort som hans, torde dess allmängiltighet äfven ega större berättigande. Inulin förekommer med de undantag, som ofvan nämnts, i allä stamdelar, äfven de ofvanjordiska, fast i vexlande mängd hos olika arter och hos samma art under olika tider. Hvad beträffar dess uppträdande i olika väfnader, har det förefunnits i alla utom hårdbastet, företrädesvis i märgen närmast intill kärlnippena och i kärlen — som i spritmaterial stundom kunna vara alldeles fullproppade af inulinsferokrystaller — äfven i libriformcellerna. En relation mellan stärkelse och inulin hos Compositéerna är påtaglig och af den natur, att den autochtona stärkelsen, om sådan bildas, i allmänhet vid sina vandringar förvandlas till inulin. Detta torde också förklara, hvarför stärkelse

med blott några få undantag icke förekommit innanför strängslidan ¹⁾. Fysiologiskt sedt, är inulinet såsom löst i cellsaften naturligtvis mycket lättare transportabelt än stärkelsen, något som ju kan spela en viss fördelaktig roll i Compositéernas ekonomi, då man tager i betraktande den oftast ofantligt långa väg, t. ex. hos *Sonchus palustris*, *Cirsium*- och *Silphium*-arter m. fl., reservnärningen har att vandra, innan den kan magasineras i de underjordiska persisterande organen, liksom den har att tillryggalägga den motsatta vägen följande försommar för att komma upp till växpunkterna. Vid denna sista transport ledes inulinet nästan uteslutande i kärlen, hvilket framgått särdeles tydligt hos *Cirsium palustre* och *Catananche*. De på våren från rhizomen utväxande ofta flere centimeter långa skotten hos *Solidago Canadensis* äro liksom öfvervintringsorganen endast inulinhaltiga, så länge de äro underjordiska, men så snart de hunnit ofvan jordytan och börjat sjelfständig assimilation, uppträder äfven stärkelse.

Icke alltid bestå dessa sferokrystaller af inulin, utan kunna äfven helt och hållet eller delvis utgöras af calciumfosfat, hviket J. MÜLLER (42, ss. 5 o. 39) förut påvisat. Likväl hafva dessa senare aldrig påträffats annorstädes än i grundväfnaden och alltid jemte inulinkrystaller (*Gynura aurantiaca*, *Kleinia pinifolia*). På öfriga ämnen i cellsaften hafva endast obetydliga undersökningar verkställts. Oljor och hartser förekomma i oljekanalerna och deras epitelceller; garfsyreämnen har funnits hos alla i detta afseende undersökta arter, och enligt VUILLEMIN (85) och HOEN (30) skola de vara allmänt förekommande. Barkens yttre cellager föra ofta liksom epidermis en färgad cellsaft.

¹⁾ Silrören äro dock stärkelseförande.

IV. Fibrovasalväfnaden.

1. Kärlnippenas anordning, form och förlopp.

Anordning och form. En Compositéstam, sedd i tvärsnitt, företer i sin byggnad och anordning i allmänhet den för dikotylerna typiska. Compositéerna äga alltså en med stammens omkrets parallellt förlöpande och därför vanligtvis vågig krets eller ring af mer eller mindre tätsittande, oftast något olikstora fibrovasalsträngar af en rund, radiallyt eller någon gång tangentialt elliptisk form. Oftast äro de enskilda strängarna kölförmigt och temligen långt inskjutande i mörgen, hvarigenom vedringens inre kant blir skarpt undulerad; mera sällan är den nästan jemn (*Porophyllum* sp., *Filago minima*). Stundom äro kärlnippena så talrika, att de icke rymmas i kretsen på vanligt sätt, utan måste för att få plats intaga ett olika radiallyt läge, hvarigenom kretsen blir veckad i en skarpt sicksackböjd ring. *Silphium laciniatum* lemna ett vackert exempel härpå, såsom figur 13 utvisar. Mindre utpreglad finnes en liknande anordning äfven hos *Telekia cordifolia* och i de öfre internodierna af *Echinops ritro* och *exaltatus*. De olika strängarnas samhörighet till en och samma krets är dock tydlig. Ofta rymmas äfven talrika knippen i en normalt anordnad krets derigenom, att hvarje särskildt knippe antager en starkt radiallyt sträckt och tangentialt tillplattad form (*Lappa officinalis*, *Cirsium polyanthemum* och *monspessulanum*, *Cynara scolymus* (inre kretsen, Fig. 14) m. fl.). Äro knippena i kretsen deremot färre till antalet, äro de mer eller mindre runda eller kort ovala, någon gång tangentialt aflånga, såsom hos *Mutisia subulata*, *Centaurea axillaris*. Emedan stammens kärlnippen utgöra fortsätningar af bladspären, hvilka äga sin kraftigaste utbildning och därför största omkrets omedelbart efter sitt inträde i knippekretsen vid eller strax under bladinserptionspunkterna och aftaga i storlek, i samma mån de aflägsna sig derifrån nedåt i stammen, få de olika kärlnippena hos stammar med spiralställda blad, hvilket är det typiska förhållandet inom familjen, en olika storlek på samma höjd, hvaremot de i stammar med motsatta eller kranssittande blad (*Silphium conatum*, *Eupatorium cannabinum* m. fl.) blifva mera jemnstora. Ej så sällan och företrädesvis i bladlösa stänglar uppträda mellan de fullständiga kärlnippena mindre vekbast-



Fig. 13. *Silphium laciniatum* (L.) Tvärsnitt af ett nedre internodium, utvisande kärlnipperringens sicksackformiga anordning och svaga sekundära utveckling. De partier, som äro skuggade med streck i radiens riktning, utgöras af prosenkym; de, som äro skuggade med tangentiala streck, af förvedad parenkymatisk grundväfnad. ok oljekanal.

strängar (*Bellis perennis*, *Hieracium pilosella*, *Leontodon autumnale*, *Erigeron acris*, *E. linifolius*, *Vittadinia triloba*, *Sonchus arvensis*, *Aster macrophyllus*, *Spilanthus oleracea* m. fl.).

Någon gång förekomma tvenne skarpt skilda kärlnippekreter, som uppkomma derigenom, att bladspåren genomlöpa flera internodier i barken, innan de införlifvas med den normala ringen, oaktadt de af utrymmesskäl mycket väl vore i tillfälle att utgöra blott en enda krets. Denna anordning har tydligen till mål åstadkommande af en större mekanisk verkan. Vi finna för den skull tvenne knippekreter hos en del mera högväxta arter med ingen eller ytterst svag sekundär vedutveckling i den inre, normala ringen, såsom i de öfre florala axlarna hos några *Cirsium*-arter, som ha att uppbära större blomkorgar, t. ex. *C. monspessulanum* och *ligulare*. Längre ned i stammen sammansmälta de båda med hvarandra och bilda en tätt slutet krets. Hos *Senecio Ledebourii* och *doria* bibehålla sig de tvenne kretsarna i hela ofvanjordstammen, äfven här analogt bildade af de talrika bladspåren, hvilka hos den förra kunna uppgå ända till ett antal af 19. Men utom dessa två distinkta kretsar förlöpa hos dessa båda arter emellan den yttre och inre ringen och vanligen slutande sig omedelbart till insidan af den förras strängar mindre sådana, som ega omvänd eller mindre bestämd orientering. *Centaurea macrocephala* och *Cynara scolymus* visa i sin kärlnippeanordning en

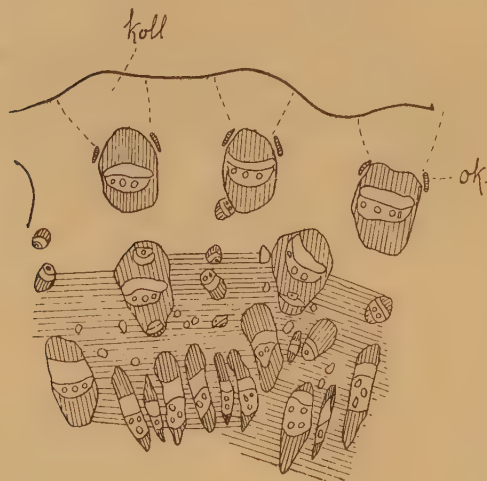


Fig. 14. *Cynara scolymus* (♂) Tvärsnitt af stammen, utvisande trenne kärlnippekreter och der emellan mindre knippen med obestämd orientering. Utanför den yttre kretsens knippen kraftiga kollenchymsträngar (koll.). Här liksom i alla öfriga figurer beteckna de med radiala streck beskuggade partierna förvedadt prosenkym, de med tangentiala förvedad grundväfnad och de med mindre ringar försedda partierna xylem. Floëmet är utan beteckning. ok grupper af oljekanalerna.

nästan monokotyledon struktur (fig. 14), men i den talrika skara af större och mindre knippen kan man dock utan svårighet urskilja två eller tre hufvudkretsar, en yttre, en inre och vanligen äfven en mellanliggande, samtliga af större knippen. Emellan dessa förlöpa en del småknippen utan synbar ordning och med mer eller mindre obestämd orientering. I de allra nedersta internodierna hos *Centaurea macrocephala* ha likväl alla knippena anordnat sig i en enda krets. Vi finna der också en temligen stark sekundär vedutveckling. HEINRICHER (27, s. 128) beskriver och afbildar en likadan anordning hos *Centaurea elata*, *gigantea* och *regia*, «den Riesen unter den Centaureen». Ett alldeles monokotyledont utseende utan spår till regelbundenhet anför han hos

Centaurea acaulis, väl närmast beroende på internodiernas starka sammandragning. I stammar med vingkanter förlöpa mycket ofta i dessas närhet mindre kärlnippen af koncentrisk byggnad och cirkelrund tvärsnittsform, hvilka knippen äro ett slags bladspår, som förr eller senare gå ut i

dessas vingkanter, men hålla sig länge i barken, innan de sluta sig till kärlnipperringen (*Pluchea eupatorioides*, *Cirsium*-arter, *Helenium autumnale* m. fl.). Samma koncentrisk byggnad ega likaledes en del laterala bladspår hos ganska många arter (*Rudbeckia laciniata*, *Artemisia procera*, *Telekia cordifolia* m. fl.), hvilka strängar lemna den normala knippe-kretsen mycket tidigare än det mediana och kunna genomlöpa barken genom flera internodier. En och annan gång uppträda i barken äfven mer eller mindre ofullständiga knippen. Hos *Lappa officinalis* ligga ett stycke utanför och något åt sidorna om de primära hårdbastgrupperna en å två cirkelrunda små hårdbaststrängar, i hvilkas centrum ett och annat tunnväggigt oförvedadt element kan finnas. Understundom händer det, att dessa hårdbaststråk bryta sig in i sjelfva fibrovasalknippet och kunna vara belägna midt i det primära hårdbastet eller vekbastet. *Scolymus Hispanicus* och *Scorzonera Hispanica* ega i barken på något afstånd ifrån och midt för hårdbastet mindre vekbastgrupper med åtföljande mjölksafts-kärl, hvilka underhålla en liflig förbindelse medelst anastomoser med det egentliga vekbastet. Hos *Helminthia echinoides* förekomma på gränsen mellan ytter- och innerbarken i de nedre internodierna en del sådana vekbastgrupper, som sluta blindt ungefär i stammens midt, utan att några direkta förbindelser med den egentliga knippe-kretsen kunnat upptäckas. Dessa barkfloemsträngar hos *Helminthia* äro således utan gensägelse stamegna. Huruvida de mindre barkknippena med omvänd orientering, som förlöpa på gränsen mellan ytter- och innerbarken hos flertalet *Centaurea*-arter, och hvilka HEINRICH (27), som bekant, angifva som stamegna, äfven i verkligheten äro det, är tvifvel underkastadt. Åtminstone hos *Centaurea macrocephala* liksom hos *Cynara scolymus* gå en stor del af dem ut i vingkanterna och bladskaften. Andra åter äro visserligen icke bladspår, men gå upp till blomkorgen, der deras vidare förlopp är omöjligt att följa. På samma sätt förhålla sig småsträngarna hos *Senecio Ledebourii* och *doria*, hos hvilka de förlora sig i den allmänna blomställningen.

HEINRICH (27, ss. 123 o. 128) tolkar dessa knippens tillvaro såsom en följd af ett förhandenvarande högradigt stegradt ledningsbehof hos växten i fråga, all den stund de uppträda i stammar med riklig utveckling af assimilerande väfnad. Denna tolkning är temligen plausibel, deremot synes hans förklaring af den omvända orienteringen såsom ett skydd (a. st. s. 125) för det tunnväggiga floëmet vara temligen problematisk. Huru han tänkt sig detta skydd, har han ej närmare inlåtit sig på.

Senecio ligularia är i de nedre stamdelarna innanför den normala knippe-kretsen försedd med en af omvänt koncentrisk (BERGENDAL, 6, s. 73) knippen bestående fåtaligare krets i sjelfva mårgeu (fig. 15), hvilken krets dock högre upp i stammen sammansmälter med den yttre. Möjligen är närvaron af denna inre krets beroende af en tillfällighet, men då af tio undersökta stammar alla förhållit sig lika,



Fig. 15. *Senecio ligularia* (L.) Tvärsknitt af ett nedre internodium, utvisande tvenne kärlnippe-kretsar, af hvilka den inre förlöper i mårgeu. (Interfascikularväfnaden i yttre kretsen är obetydlig och består af mycket långa nästan prosenkymartade celler, hvarför i teckningen hänsyn ej tagits till denna).

torde dess uppträdande vara konstant. Ett liknande förhållande förekommer hos *Cryptostemma calendulaceum*. Deremot hafva här och der hos enstaka individ af några andra arter, såsom *Achillea filipendulina* och *leptophylla*, *Artemisia Stelleriana* och *Helenium Hoopesii*, mera tillfälligt iakttagits enstaka dylika omvänt koncentriskt mörghsträngar, som högre upp i någon ofvanliggande nodus inrangerat sig i kretsen, då ett eller flera bladspår utträdt, och der intagit platsen. Hos *Silphium laciniatum*, *Telekia cordifolia* och äfven *Senecio ligularia* förekomma i mörgh midt innanför de i kretsen ytterst belägna strängarna små hårdbaststråk af några få celler. Hos *Helenium Californicum* (HILDEBRANDT, 29, s. 13) och hos vissa individ af *Cirsium lanceolatum* ligga mindre vekbastgrupper strödda i mörgh. Alla dessa fall tillhöra gruppen Tubuliflorae, hvilken man sålunda endast kan tillskrifva en tendens till bildning af mer eller mindre fullständiga fibrovasalsträngar i mörgh. De äro förut påvisade endast hos *Gundelia Tournefortii* (TRÉCUL 79, s. 78), en art, som i öfrigt genom sina mjölksaftskärl till sin anatomiska byggnad närmar sig Cichoriaceerna. Hos dessa senare deremot är det en allmänare företeelse, att mörghknippen finnas, fast ytterst sällan fullt utbildade med omvänt koncentrisk form (nedre stamdelar af *Tragopogon pratensis* och *Scorzonera Hispanica*), utan vanligen bestå de blott af vekbastelement och mjölksaftskärl samt en och annan gång dessutom af något xylem, i hvilket fall de ha omvänd orientering. Ofta äro dessa knippen mycket små, såsom hos *Helminthia echioides* och *Scorzonera villosa*, der de äro uppbyggda af endast ett mjölksaftskärl och 2 à 3 vekbastceller, så att deras omkrets endast motsvarar vidden af en vanlig mörghcell. Antingen sluta sig dessa mörghknippen, ett eller flera, omedelbart till insidan af ett knippe i den yttre kretsen, eller — vanligare — äro de genom några mellanliggande mörghceller isolerade derifrån, eller också kunna de vara strödda i mörgh utan någon synbar ordning. Dessa olika anordningar kunna förekomma i samma stam. Så är förhållandet hos *Sonchus arvensis*, hos hvilken i de öfre staminternodierna mörghsträngarna ligga omedelbart slutna till den yttre kretsens knippen. I de mellersta stamlederna äro de skilda från dessa knippen genom typiska mörghceller, och nederst i stammen ligga de strödda i mörgh. O. G. PETERSEN har bland 35 undersökta Cichoriace-slågten funnit dessa mörghsträngar hos endast 9 (se 47, ss. 43—46; vidare HANSTEIN (24) och TRÉCUL (73)). Såsom det af samme författare angifna släktet *Mulgedium* förhåller sig, i det att vissa arter ega, andra sakna mörghknippen, förhåller sig också släktet *Lactuca*. *L. muralis* är nemligen i saknad af dem. *Mulgedium Plumieri* är försedd med grupper af endast hårdbast i stället för vekbastgrupper. Allt efter den olika utbildningen tillkommer dessa mörghknippen en olika betydelse, dels endast en näringsfysiologisk, dels äfven en mekanisk. I det förra fallet äro dessa knippen i saknad af vedelement och ligga vanligen något aflägsnade från de normala kärlnippena; i det senare fallet deremot äro hos dessa knippen vedelement utvecklade på den yttre mot den normala vedcylindern vända sidan, hvarjemte de sluta sig mer eller mindre omedelbart till insidan af den yttre kretsens strängar, sammansmälta med och bilda en förstärkning till dem (öfre stamdelar hos *Sonchus arvensis* och *Scorzonera Hispanica*).

Antalet af de i hvarje blad utgående bladspår är vanligen tre, men kan gå upp till 19—21, såsom hos *Senecio Ledebourii*, hvars blad hafva en nästan helt stjelkomfattande bas. Bladspåren till samma blad aftaga i storlek från det mediana, som är störst, till de yttersta laterala, som äro minst.

Kärlnippens förlopp. Angående kärlnippelförloppet behöfva vi endast hänvisa till VUILLEMINS arbete öfver Compositéstammen (85), der det omständligt behandlas på sidd. 106—121 och 133—145, samt här endast omnämna hans fem olika typer, för hvilka han ställt såsom representanter *Centaurea montana*, *Artemisia dracunculus*, *Hieracium murorum*, *Eupatorium cannabinum* och *Arnica montana*. Äfven knoppspårens förlopp följer han noga, något som i den anatomiska literaturen eljest blifvit styfmoderligt behandladt. Utförlig beskrifning derpå finnes å sidd. 149—172. Vi vilja här blott uppehålla oss något litet vid Cichoriacéernas mägsträngar, som dessutom hafva en annan betydelse för vår kommande framställning.

Af gammalt hafva Cichoriacéerna uppgifvits såsom varande i besittning af bikollateralä kärlnippen just på grund af dessa mägsträngars närvaro. O. G. PETERSEN (47) nämmer intet om deras förlopp. Deremot har J. WEISS (90, s. 391) beskrifvit detsamma hos *Scorzonera Hispanica* och *Lactuca sativa* samt VUILLEMIN (85, ss. 99, 119 o. 166) kort derefter hos *Lactuca virosa*, hvilken senare förf. generaliserar förloppet för Cichoriacéer i allmänhet. Med mindre differenser i enskildheterna stämma bådas undersökningar i hufvudsak öfverens och komma till samma resultat, till hvilket äfven våra undersökningar af *Scorzonera Hispanica*, *Sonchus arvensis*, *Lactuca scariola* och *Tragopogon pratensis* ledt oss. Af dessa framgår, att Cichoriacéernas kärlnippen icke äro bikollateralä i samma mening som exempelvis de hos Solanaceer, Cucurbitaceer, Convolvulaceer m. fl. Hos dessa senare växtfamiljer går det intraxylära floëmet med bladspåret ut i bladskaftet och bladet och bibehåller der sitt läge oförändradt i förhållande till knippets öfriga partier samt har dessutom en med dem enhetlig uppkomst ur prokambiet. Hos Cichoriacéerna ¹⁾ deremot är detta mägfloëm icke någon integrerande beståndsdel af det radialt utanför belägna knippet, hvilket redan framgår deraf, att vanliga mägceller oftast skilja dem från hvarandra, samt att mägknippet anlägges sjelfständigt för sig och något senare (endogent), och framför allt derigenom, att det icke följer kärlnippet vid dess utträde i bladen, utan vid detta tillfälle i stället inrangerar sig i den yttre kretsen och bildar der antingen knoppspår eller det vanliga yttre vekbastet till ett bladspår från ett högre upp på stammen sittande blad.

Förloppet hos Scorzonera Hispanica. I de nedre kraftigare internodierna är det särdeles svårt att få någon klar föreställning om ifrågavarande förlopp, dels på grund af de talrika bladspår, som der utträda, och det virrvarr af mindre vekbastgrupper med åtföljande mjölksafts-kärl, som ingå särdeles lifliga anastomoser med hvarandra och med kärlnipperringens floëm, hvilket äfven sänder sjelfständiga grenar ut i bladen och barken, dels derigenom att större grenar eller knoppar inserera midt för medianspåren,

¹⁾ Samma är förhållandet äfven hos *Tecoma*, *Acanthus*- och *Campanula*-arter (se WEISS (90)).

hvilket ännu mera komplicerar förloppet. Emellertid utlöpa i bladen ofvan om det mediana och de större laterala strängarna sådana floëmgrupper till ett antal af en, två eller tre stycken vid hvarje sträng, men gå mer eller mindre isolerade från dem, kunna utveckla ett eller ett par kärl och aflägsna sig snart samt lägga sig lateralt en à två på hvarje sida om desamma. Dock bör redan här anmärkas, att i bladspåren det intraxylära kambiformet, om hvilket senare kommer att talas, är rikligt utbildadt och skulle kunna leda till misstag och förvexling med ett vekbast, något som äfven WEISS (90, s. 391) synes hafva råkat ut för. Deremot är förloppet i de florala delarna med blott små, nästan fjällika blad och inga knoppar i bladveckan ganska enkelt och lätt att följa genom successiva snitt. När medianspåret, till hvilket mägsträngen tätt sluter sig, strax under nodus börjar göra en utbuktning i kretsen, bibehåller den senare sin plats oförändrad, hvarigenom de båda strängarna mer och mer skiljas från hvarandra. Bladspåret lemnar snart ringen och går ut i det fjällika bladet, mägknippet, som äfven besitter något xylem, gör deremot en vridning af 180 grader, uppdelar sig vanligen i 2—3 olika knippen, böjer sig samtidigt snedt utåt, tills det kommer att ligga emellan den yttre kretsens knippen, och intager den efter bladspårsträngen lediga platsen i knipperingen, fortsätter upp i nästa staminternodium, utvecklar så småningom mer och mer af vedelement och blir det normala yttre vekbastet till det vertikalt ofvanför sittande bladets mediana sträng. Ett af de uppkomna delknippena fortsätter rätt upp i stammen såsom fortfarande mägsträng och upprepar derefter i sin ordning precis samma procedur vid nästa vertikalt ofvanför stående blad. Det tredje delknippet, när ett sådant finnes, förhåller sig olika. Än går det ut i yttre kretsen och bildar lateralspår till något blad, och än fortsätter det i mærgen. Men inga af dessa småknippen gå ut i bladen eller barken samtidigt med de närmaste bladspåren, och anastomosingen emellan de olika floëmen är svag eller ingen i denna öfre stamdel. Alldeles samma förhållande eger rum vid de laterala bladspårens utträde ur kärlknippkretsen, och den dit inträngande mägsträngen blir antingen median- eller lateralspår till något i bladspiralen högre sittande blad.

Hos *Sonchus arvensis* är mægknippenas förlopp ungefär detsamma. I stammens midt har ett och annat af mægknippena sammansmält med de framför dem liggande normala kärlknippena och bildar med dem till utseendet bikollaterala kärlknippen. Mægsträngen är äfven försedd med något xylem och har omvänd orientering. Här uppträda visserligen knoppar i bladveckan, men mægknippena ingå med hvarandra och med den yttre kretsens vekbast icke så lifliga anastomoser som i de nedre internodierna hos *Scorzonera*. Ej heller utskickas här några småknippen i barken, och de af dem, som löpa ut i bladen, gå genast på ömse sidor om bladspåren. Deremot ingå mægsträngarna sinsemellan ytterst talrika och nätformiga anastomoser i de bottnar, som i nodi afdelas mæghåligheten. Hos medianspåret, midt för hvilket en knopp insererar, uppdelar sig mægsträngen i flere mindre knippen, som gruppera sig i en ring, utlöpa i och bilda det normala vekbastet i knoppen. En eller flera af smågrenarna utlöpa icke i knoppen, utan fortsätta upp i stammen och

upprepa der vid det ofvanför stående bladet samma procedur, eller ock förhålla de sig såsom vid lateralspårerna och utlöpa i bladen. Dessa från märkesträngarna i bladet utgående utlöpare, som lägga sig på ömse sidor om de egentliga och större bladspårerna från den yttre kretsen, sammansmälta ofta i bladen med dylika från närliggande sidospår. På samma sätt förhålla sig äfven *Lactuca scariola* och *Tragopogon pratensis*. Men alldeles liknande förlopp, fast under enklare förhållanden, då inga anastomoseringar existera, visa också de enstaka märkesträngarna hos *Senecio ligularia*, *Cryptostemma calendulaceum*, *Achillea filipendulina* och *Helenium Hoopesii* från gruppen Tubuliflorae.

På grund af dessa förhållanden äro märkesträngarna endast att uppfatta såsom de nedre ändarna af blad- eller knoppspår, hvilka till följd af bristande utrymme i den normala kärlnippekreisen böjt sig in i märkegen, då spårsträngarna från det närmaste vertikalt inunder sittande bladet inträdt i stammens kärlnipperring. Benämningen bikollateral kan således på dessa grunder icke tillkomma Cichoriaceernas kärlnippen, utan måste märkesträngarna och den yttre normala kärlnipperringen betraktas såsom tvänne skilda kärlnippekreisar. Deremot skulle man, liksom åt flertalet Compositéer, på andra grunder, som vi senare skola undersöka, mycket väl kunna vindicera denna benämning åt Cichoriaceernas knippen i den yttre kretsen. Vidare skiljer sig detta inre flöem från de egentliga bikollateral knippenas intraxylära flöem genom sin förmåga att alstra ett kambium, hvilket det senare aldrig utvecklar (WEISS, a. st. s. 413).

2. Kärlnippenas och kärlnippeelementens struktur.

Så länge kärlnippena bibehålla sin primära konstitution, är ett tvärsnitt af en art föga olik ett sådant af en annan. Oliheterna betingas då af knippenas form, deras närmare eller fjärmare läge i förhållande till hvarandra och af de konstituerande väfnadernas relativa utveckling inbördes. Först vid sekundära förändringar kunna betydliga olikheter uppstå.

Kärlnippena äro i fullt utbildadt stadium byggda i enlighet med den vanliga dikotyla typen. De äga oftast hårdbastbelägg på såväl den yttre mot barken som på den inre mot märkegen vända sidan. Ej så sällan sammansmälta dessa båda hårdbastgrupper med hvarandra genom sidokänklar och omringa derigenom knippets öfriga delar, i hvilket fall nppstår ett slutet kärlnippe, liksom monokotyledonernas omslutet af en sklerenkymslida (*Santolina rosmarinifolia*, *Senecio Ledebourii* m. fl.), något som redan VESQUE (81, s. 245) omnämnt hos *Lappa*. Stundom äro blott vissa knippen i ringen på detta sätt slutna, andra icke, hvarigenom egendomliga anomalier kunna uppstå vid den sekundära tjocklekstillväxten (*Coreopsis lanceolata*, *Gnaphalium luteoalbum* m. fl.). Knippena kunna äfven blifva slutna derigenom, att det yttre hårdbastet böjer sig inåt med flankerna och ingår fast förbindelse med xylemkroppen, eller derigenom, att interfascikulärparenkymet sklerifieras ända ut till

hårdbastets yttergräns, så att ett sklerotiskt system omgifver vekbastet på alla sidor, såsom oftast är händelsen i öfre florala axlar och äfven ej så sällan i ett sekundärt stadium (*Cirsium palustre* och alla de i den efterföljande öfversigten som typ 8:a betecknade). Kärlnippena kunna i dessa afseenden förhålla sig olika på olika höjd i samma stam. I de nedersta internodierna äro knippena oftast öppna, åtminstone någon tid, så länge en tjocklekstillväxt varar.

Det inre hårdbastet är synnerligen väl utveckladt hos Cynaréer, hos hvilka det stundom kan blifva mäktigare än det yttre (*Carlina acaulis* β . *caulescens*). Inom andra afdelningar saknas det någon gång (*Ambrosia trifida*, *Tarchonanthus camphoratus*, *Helichrysum fragrans*, *Spilanthes oleracea*, *Layia elegans* m. fl.) eller är det mycket svagt utveckladt (*Pyrethrum carneum*, *Artemisia Stelleriana*, *Boltonia asteroides*, *Dimorphotheca pluvialis*). Det yttre hårdbastet är då i stället kraftigare utveckladt. Likaledes saknas det inre hårdbastet hos de sekundära kärlnippena. Äfven det yttre hårdbastet kan understundom alldeles saknas. Så är förhållandet hos flere Cichoriacéer med en stark inre grundsklerenkymring (*Lampsana communis*, *Chondrilla juncea*, *Lactuca muralis*, *Crepis biennis* och *paludosa*) eller hos mera saftiga arter (*Gynura aurantiaca* (årsskotten), *Nardosmia fragrans*, *Petasites alba*). Rätt vanligt är, att de primära kärlnippesträngarna äro i besittning, de sekundära i saknad af yttre hårdbast (*Boltonia asteroides*, *Bidens cernua*, *Calendula officinalis*, *Saussurea alpina* m. fl.), men det kan också förekomma hos alla knippena (*Notobasis Syriaca*).

Kärlnippena sammanhållas vanligen af den förut omtalade interfascikulära grundsklerenkymringen samt i allmänhet af en förr eller senare uppträdande kambiering. Stammar utan sekundär tjocklekstillväxt äro inom familjen till antalet betydligt underlägsna dem med sådan. Att döma af dessa undersökningar blir förhållandet ungefär som 1 : 7, men detta tal är sannolikt för högt. Bladlösa stänglar och blomkorgskäft sakna alltid kambial tillväxt. En öfvergångsform bildas af stänglarna hos *Petasites alba* och *Nardosmia fragrans*, hvilka utveckla en del sekundära element intrafascikulärt, men mörkstrålarna deltaga icke i någon regelbunden kambial delning. En annan öfvergångsform bildas af t. ex. *Sonchus arvensis*, hos hvilken visserligen ett kambium uppstått, men så att säga dödfödt, enär blott en, högst två delningar försiggått, innan det omedelbart derefter förvedats. Släktet *Layia* och enligt HILDEBRANDT (29, ss. 27 o. 42) *Leyssera capillifolia* och *Rhyncopsidium sessiliflorum* afvika från öfriga Compositéer genom en stark yttre ring af äkta hårdbast såsom hos Cruciferer. Hos en del andra arter (*Rhodanthe Manglesi*, *Stevia purpurea*, *Mikania hirsutissima*, *Inula Britannica*, *Gaillardia lanceolata* m. fl.) existerar äfven synbart en sådan ring, men midt för mörkstrålarna äro de konstituerande cellerna tydligt af grundväfsnatur, och hos dem af dessa arter, som äga sekundär tillväxt, blir också ringen senare sprängd, så att endast isolerade hårdbastgrupper uppträda.

Layia platyglossa och *elegans* och troligen äfven de två af HILDEBRANDT (a. st.) anförda arterna afvika också från de öfriga Compositéerna med afseende på anläggningen af sina kärlnippen, derigenom att dessa uppstå ur en kontinuerlig prokambiering, i hvilken dock vissa partier äro tjockare och tränga längre in i

märger. I de tjockare partiernas inre del anläggas kärnen, hvarigenom xylemdelen uppstår i skilda strängar och floëmdelen i en sammanhängande ring. Hos de öfriga Compositéerna med skilda kärlnippen torde äfven anläggningen af dessa förliggå i skilda prokambiegrupper, såsom det framgått af deras utveckling hos *Ximenesia encelioides* och *Calendula officinalis*.

De kärlnippen, som ligga i märger innanför den normala ringen, få en från den kollaterala typen mycket afvikande byggnad. De äro nemligen, så framt alla fibrovasala delarna äro utvecklade, koncentrisk med floëmet i midten omgifvet af xylemet och detta återigen af en sklerenkymring (figg. 16 o. 18). De besitta sålunda alldeles samma struktur som mörknippena hos Geraniacéerna, hvilka BERGENDAL (6, s. 73) benämmt *omvänt koncentrisk*, och hos en del andra af WEISS (90), HERAIL (28) och MÖBIUS (40) beskrifna. Cichoriacéernas mörknippen äro i regel ofullständiga och innefatta blott vekbast och några mjölksaftskär, men kunna äfven i de nedre internodierna utveckla ett kambium och få då samma omvänt koncentrisk byggnad, såsom vi sett hos *Tragopogon pratensis* och *Scorzonera Hispanica*. I de öfre och mellersta stamdelarna hos *Scorzonera* och *Sonchus arvensis* innehålla dessa strängar äfven något xylem, såsom vi förut hafva sett, men äro det oaktadt icke koncentrisk, utan kollaterala och kunna på grund af sin omvända orientering benämnas *omvänt kollaterala*. De sammanflyta med den yttre kretsens knippen, hvilka derigenom erhålla ett quasibikollateralt utseende,

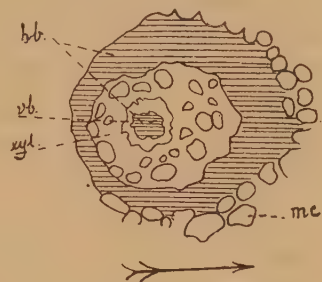


Fig. 16. *Senecio ligularia* ($\frac{1}{4}^{\circ}$). Tvärsnitt af en mörksträng, visande den omvänt koncentrisk byggnaden af den samma. Märgerens centrum ligger i pilens riktning. hb hårdbast, vb vekbast, xyl xylem (ringarna äro kär, inlagda efter kamera), mc mörkceller.



Fig. 17. *Helenium Hoopesii* ($\frac{3}{4}^{\circ}$). Tvärsnitt af en stam strax under en nodus, der två bladspår ännu icke ryckt in i kärlnipperingen. Det knippet i krets, som befinner sig midt för mellanrummet mellan de båda bladspåren, håller på att lemna krets och rycka in i märger. Samma knippe visar också en börjande (halft) omvänt koncentrisk byggnad, derigenom att vekbastet nära på vikit sig om hårdbastet.



Fig. 18. *Helenium Hoopesii* ($\frac{3}{4}^{\circ}$). Tvärsnitt af samma internodium, som fig. 17 utvisar, men längre ned. De två bladspåren ha nu ryckt in i kärlnippering, och det knippe, som på förra fig. stod i begrepp att lemna densamma för att inträda i märger, har fullständigt frigjort sig och erhållit fullt omvänt koncentrisk byggnad.

men de olika knippenas xylem-partier äro dock tydligt skilda från hvarandra genom den yttre kärlnipperingens mellanliggande inre hårdbast och de oförvedade tunnväggiga cellerna, som omgifva protoxylemet i det yttre knippet. De i mörknippet förekommande kärnen äro por-kär, och endast en enda gång har ett spiralkär kunnat påvisas, men det oaktadt bör xylemet i dessa knippen uppfattas såsom protoxylem.

Orsaken till den omvänt

koncentrisk strukturen hos mörknippen i allmänhet torde få en god belysning genom det sätt, hvarpå dessa kärlnippen bildats hos arterna inom gruppen Tubu-

liliflorae t. ex. *Helenium Hoopesii* (Figg. 17 och 18). Hos denna växt uppkomma de genom en inbugtning af kärlnippningen, såsom vidstående figurer utvisa. I det stadium, dessa angifva, är hos denna art kambiets verksamhet visserligen nu hämmad genom mörghstrålarnas sklerifiering, men den har naturligtvis varit i full gång vid knippets tillväxt före sklerifieringen. Hos *Achillea filipendulina*, hvars kambium icke sklerifieras, har också detta senare stadium studerats, hvarför denna art närmast ligger till grund för följande redogörelse. Beklagligtvis hafva vi underlåtit att göra teckningar deraf, dock torde de föreliggande figurerna af *Helenium* tillräckligt klargöra samma förhållande, blott man tänker sig kambiet såsom verksamt. Den i eller strax nedom nodus mot mörghen börjande inbugtningen, som är belägen midt för det eller de ännu i barken varande bladspåren, blir allt större och större, ju längre ned man kommer i internodiet. Samtidigt närma bladspåren sig mer och mer knippe-kretsen. Kambiet i det blifvande mörghknippet bibehåller sitt organiska samband med den gemensamma kambieringen, tills bladspåren ryckt fram mot eller ett stycke in i knippe-kretsen, hvarigenom det primära floëmet till en början kommer att skjuta in i det hästskoformigt omgifvande kambiepartiet (fig. 17). Slutligen i det ögonblick, då mörghsträngen lemnar kretsen, omsluter samma kambieparti helt och hållet hård- och vekbastet och frigör sig från kambieringen. Det fria mörghknippet är färdigt (fig. 18). Omedelbart derefter intaga bladspåren den af mörghsträngen lemnade platsen i kärlnippningen. Floëmet i det uppkomna mörghknippet ligger vanligen något excentriskt närmare den utåtvända sidan, hvilket finner sin enkla förklaring deri, att dess kambium under hela proceduren varit aktivt och till följd deraf afsatt mera ved i den inåtvända delen. Att den sekundära veden sedan måste blifva obetydlig, ligger i sakens egen natur, alldenstund kambiets verksamhet fullständigt hämmas af det omgifvande xylemet. Den omvänt koncentrisk byggnaden är härigenom utvecklingshistoriskt tydlig och klar: *knippet har uppstått genom ett slags invaginationsprocess*. Enligt WEISS (90) hafva mörghknippena hos olika familjer genomgående denna byggnad¹⁾. Det ligger då nära till hands att antaga, att hos andra familjer samma utbildningssätt egt rum, och att denna struktur under den fylogenetiska utvecklingen fixerats och blifvit ärftlig. Hos Compositéerna åter, som af systematici anses höra till de yngsta formerna i växtrikets utvecklingskedja, yttrar sig bildningen af mörghsträngar ännu blott såsom en sväfvande tendens, som icke fixerats, åtminstone inom gruppen Tubuliflorae. Att de hos Cichoriacéerna uppträdande mörghknippena i allmänhet hafva en kollateral struktur, då både xylem och floëm finnas förhanden, utgör ej något undantag från denna allmänna regel, alldenstund de besitta blott primära ved- och bastelement. Uppstå i dem ett kambium med åtföljande utveckling af sekundära element, finna vi, att äfven här den omvänt koncentrisk formen uppkommer, såsom *Scorzonera Hispanica* och *Tragopogon pratensis* utvisa. En annan, morfologisk, förklaring har gifvits (se t. ex. 6, s. 112), den nemligen, att de ifrågavarande

¹⁾ Dock icke Melastomacéerna (WEISS, HÉRAIL).

knippena skulle bestå af flera sammansmälta knippen, men det är svårt att inse, hvarför detta skulle vara orsaken till just den omvändt koncentrisk formen. Hvarför skulle de icke i så fall lika så väl kunna ordna sig sida vid sida, såsom i den normala knippering, eller så, att de skulle bilda ett vanligt koncentriskt knippe med xylemet i midten? Hos de anförda tubuliflora Compositéerna bestå de med all säkerhet af blott en enda sträng.

Stundom påträffar man också barksträngar med koncentrisk byggnad, men alltid med xylemet i centrum och floëmet i periferien (*Helenium autumnale*, *Centaurea axillaris* m. fl.). I analogi med märkesträngarnas bildningssätt skulle man kunna tänka sig, att de ursprungligen uppstått genom en *evagination* från kärlnippering, hvarigenom deras struktur skulle erhålla sin lika enkla förklaring. Men här föreligga inga faktiska bevis. Och oftast äro de kollateralt byggda, fast ej så sällan med omvänd eller obestämd orientering. De större bladspåren till de närmaste bladen ega ständigt normal kollateral byggnad. *Cryptostemma calendulaceum* visar oss såväl koncentrisk barksträngar som omvändt koncentrisk märkesträngar.

I allmänhet bildas äfven hos de enåriga arterna i kärlnippering ett kambium, som ombesörjer den sekundära tjocklekstillväxten och afsätter som vanligt ved inåt och bast utåt. Alstringen af ved är rikligare än af bast, några Cichoriaceer (*Scolymus*-arter) och underjordstammar göra dock undantag derifrån. För öfrigt är, såsom man kan vänta, utvecklingen af sekundära element ytterst varierande inom familjen. Af mekaniska grunder är som regel vedmassan större i högväxta stammar än i mindre höga. Stundom finner man dock i enåriga stammar af till och med flere meters höjd tvärt emot hvad man skulle förmoda en ytterst svagt utbildad eller också ingen sekundär ved, men de mekaniska fordringarna hafva i sådana fall tillgodosetts genom andra anordningar, t. ex. den starkt veckade ringen hos *Silphium laciniatum* (fig. 13 s. 41), som eger ytterst obetydlig tjocklekstillväxt, och hos *Senecio Ledebourii*, *Cynara scolymus* m. fl., som ega två eller flera knippekreter utan kambial ved. Stammar med i öfrigt svag ved besitta likväl i de närmast jordytan befintliga delarna en kraftigare sådan t. ex. *Venidium calendulaceum*. Af alla knippen på samma höjd i ringen hafva de närmaste bladens spårsträngar den svagaste utbildningen af sekundär ved, som helt och hållet försvinner, så fort de böjt sig ut i barken. Tidpunkten för kambiets uppkomst är ytterst olika för olika arter. Tidigt ända upp i de öfre internodierna, dock något efter börjande sklerifiering af interfascikulärväfnaden, börjar det sin verksamhet hos *Eupatorium cannabinum*, *Artemisia maritima*, *Aster rotundifolius*, *Boltonia asteroides* m. fl., senare hos t. ex. *Calendula officinalis*, från och med de midtersta internodierna, och mycket sent endast i de äldre, nedersta hos *Ammobium alatum*¹⁾. Det ligger i sakens egen natur, att de fleråriga arterna i sina persisterande stamdelar städse ega ett kambium, äfven om de i de ofvanjordiska enåriga axlarna sakna det (*Gnaphalium norvegicum*, *Antennaria alpina*, *Chrysanthemum trifurcatum*, *Arnica montana* m. fl.).

¹⁾ Denna art är också af HILDEBRANDT (29 s. 41) angifven att vara i saknad af sekundärt kambium.

Interfascikulärkambiets produkter äro olika hos olika arter och släkten och synas erbjuda de bästa hållpunkterna för en anatomisk gruppering. De utgöras antingen af interfascikulärstrålar eller af interfascikulärved i den betydelse, SANTO (58, s. 373) fattar dessa begrepp. Interfascikulärveden är af tre slag. Antingen består den blott af libriform (*Stevia purpurea*, *Helichrysum arenarium*, *Hieracium umbellatum* m. fl.) eller af libriform och kärl (*Aster rotundifolius*, *Verbesina* sp., *Ursinia speciosa*) eller vanligast af libriform, kärl och parenkym. De olika produkterna af kambiets verksamhet synas vara för arten konstanta. Den af kärl och libriform med eller utan parenkym bestående interfascikulära veden är ingenting annat än sekundära kärlknippen, som utgöra den nedre fortsättningen af de högre upp belägna bladspåren, hvarom man genom successiva snitt med lätthet kan öfvertyga sig. Till sin byggnad afvika de från de primära endast genom frånvaron af protoxylem (*Heliopsis scabra*, *Grindelia integrifolia* m. fl.).

Anomalier i den sekundära tillväxten förekomma hos några Compositéer, och två olika typer existera, af hvilka den ena omfattar flera arter med vissa detaljlikheter och den andra har endast blifvit anträffad hos *Osteospermum moniliferum*. De till första typen hörande hafva det gemensamt, att vissa kärlknippen äro slutna och således ur stånd att alstra ett kambium, andra åter öppna, i hvilka en sekundär utveckling försiggår. Hos den af HILDEBRANDT beskrifna och afbildade *Cosmos bipinnata* (29, s. 18 o. fig. 7) förekomma fem slutna knippen och emellan dem lika många grupper af öppna kärlknippen, i hvilka en sekundär utveckling ensam eger rum. Kambieverksamheten är störst i dessa gruppers midt och aftager mot flankerna, så att den vid de slutna knippena är så godt som ingen. Härigenom komma de sekundära vedpartierna att höja sig kupolformigt utåt mot barken, och hela vedringen får ett utseende af fem hängbroar, som hvila på de fem slutna knippena. *Gnaphalium uliginosum* och *luteoalbum* förhålla sig något annorlunda. De olika kambiegrupperna alstra nämligen såväl i midten som vid flankerna en lika mäktig ved, hvarigenom kambiegruppernas kanter komma att skjuta ett stycke längre ut i barken utanför de slutna knippenas yttre gräns. I barkcellerna utanför dessa senare och mellan två sekundära vedpartier försiggå visserligen delningar, som hålla jemna steg med dessa kambiegrupper, men någon regelbunden celldelning har hos dessa arter icke kunnat iakttagas i denna del. Hos *Coreopsis auriculata* (HILDEBRANDT, 29, s. 23 o. fig. 8) och *lanceolata* åter är utvecklingsförloppet till en början detsamma som hos *Gnaphalium*-arterna, men så snart kambiegruppernas kanter kommit så långt, att de ligga ett stycke utanför de slutna kärlknippenas hårdast, börjar äfven i barken utanför detta en regelbunden celldelning, som håller jemna steg med det egentliga kambiet. Men den ved, som detta — vi kunna kalla det barkkambium — afsätter, utgöres endast af ett temligen storcelligt, dock förvedadt parenkym, som icke innehåller några kärl eller något libriform. Men den sekundära tillväxten kan hos dessa båda arter ännu mera kompliceras derigenom, att märmstrålarna på ömse sidor om vissa kärlknippen förvedas äfven i kambiezonen, så att vekbastet på alla sidor omgifves af förvedade väfnader och

kambiets verksamhet hämmas i dessa knippen. Då blifva barkcellerna utanför dem liksom i förra fallet delningsdugliga och komplettera på nytt den afbrutna kambieringen. På ett tvärsnitt ser man därför isolerade vekbastgrupper ligga inbäddade i veden på olika radial höjd. De omväxta strängarna äro bladspår till närmaste blad.

Osteospermum moniliferum representerar en helt annan typ. Flere utanför hvarandra koncentriskt förlöpande kambier kunna oftast samtidigt vara i verksamhet. Alla kärlnippena äro öppna, hvadan en fullständig kambiezon uppstår. Det anomala utvecklingssättet framträder tydligast hos årsskott med rask tillväxt. Sedan den vanliga kambieringen varit i verksamhet någon tid och utvecklats en temligen riklig ved, blifva i ett visst ögonblick en del celler i det sekundära vekbastet på gränsen mot det primära förvedade och bilda till en början några tättslutande tangentiala grupper af sekundärt hårdbast, som senare förökas inåt. Omedelbart utanför dessa sekundära hårdbastgrupper bildas ett nytt kambium, hvilket, liksom det första, alstrar ved inåt och vekbast utåt. Efter någon tids förlopp kan i detta andra vekbast ånyo samma bildningsprocess upprepas med sekundärt hårdbast, och ett nytt tredje kambium bildas utanför detta, men dessförinnan har vanligen de först uppkomna sekundära hårdbastgrupperna förenats med hvarandra genom förvedade märkestråleceller, så att en fullständig sklerenkymring innesluter det först anlagda sekundära vekbastet och det normala kambiet, hvarigenom dess verksamhet tvungits att afstanna. I en och annan märkestråle kunna cellerna en längre tid hålla sig oförvedade och mjuka, hvarigenom kambiet i deras närhet fortfarande kan verka. Förr eller senare sklerifieras äfven dessa märkestrålar i den genom kambiets verksamhet uppkomna zonen. Derefter förhåller sig kambiet N:o 2 på samma sätt, och nya sådana uppstå alltjemt utanför de yttersta sekundära hårdbastpartierna och undergå alla efterhand samma öde. De af den förvedade väfnaden inneslutna vekbastgrupperna bibehålla sig fortfarande och komma därför att ligga inbäddade i vedkroppen, vanligen i en ring på ungefär samma radials höjd; men på grund deraf att vissa partier af ett kambium äro i tillfälle att fungera längre tid än andra genom märkestrålarnas nyss omnämnda olika förhållande, kunna de äfven komma att ligga mera oregelbundet. Vanligast finnas två kambier samtidigt aktiva, dock så, att deras egentliga verksamhetsperioder icke sammanfalla. När det yttersta börjar fungera, aftager det innanför liggande i alstringskraft för att så småningom låta den helt och hållet upphöra. Vid en mycket långsamt skeende tjocklekstillväxt synes blott ett kambium, det yttre, funktionsdugligt. Detta tillväxtsätt är icke beroende på olika årsgenerationer af skottet. I ett kraftigt årsskott funnos ej mindre än fyra sådana kambier, de två innersta dock omgifna af och här och der afbrutna genom sklerotiska partier, och i en äldre stam hafva ej mindre än sju kunnat räknas, men endast de två yttersta varit funktionsmässiga¹⁾. En tendens till en dylik tjocklekstillväxt förekommer i den fleråriga stammen hos *Artemisia maritima*, så till vida som en gång iakttagits, att ett par grupper af det sekundära hårdbastet genom det innanför

¹⁾ I roten förekommer alldeles samma utvecklingssätt.

liggande vekbast- och kambiepartiets fullständiga sklerifiering sammansmält med xylemet, hvarvid kambieringen kompletterats genom ett nytt utanför dessa sklerenkymgrupper uppkommande kambium.

Xylemet är i allmänhet starkt förvedadt. I de mera succulenta stammarna och rhizomen omvexla förvedade och oförvedade partier med hvarandra utan synbar ordning. Stjelkbaskomplexen hafva, såsom redan är bekant genom HJ. NILSSONS undersökningar (45, s. 92), första årets ved fullständigt lignifierad, det andra och följande årens visar deremot större oregelbundenhet, i det att antingen endast kär-len äro förvedade och ligga strödda i ett oförvedadt parenkym (*Solidago Canadensis*) eller också uppträda förvedade grupper af kärll och andra element omvexlande med oförvedade parenkymatiska partier (*Chrysanthemum leucanthemum*, *Hieracium umbellatum*), eller förekomma båda delarna samtidigt (*Solidago Canadensis*). *Kleinia pini-folia*, *Gymura aurantiaca* och *Pluchea eupatorioides* förhålla sig i sina ofvanjordstam-mar såsom stjelkbaskomplexen i detta afseende.

Protoxylemets element äro de allra först förvedade i hela stammen och utgöras af oftast talrika spiralkärll i parallela eller inåt konvergerande (*Amblyocarpum inuloides*), eller hos några (*Ambrosia trifida*) i inåt starkt divergerande radiala rader, någon gång (*Iva xanthifolia*) i konvergerande rader hos de större i mörken långt in-skjutande knippena och divergerande hos de mindre. Ringkärll äro säkerligen ganska sällsynta och hafva påträffats endast hos *Layia platyglossa*, *Helenium Hoopesii*, *Kleinia tropeoloides*, *Catananche caerulea*, *Scorzonera Hispanica* och *Cirsium arvense*, hos de två senare med öfvergångar till spiralkärll. Ej sällan inträffar, att hos de först anlagda spiralkärll förtjockningslisterna löpa i en mot de senare anlagdas motsatt spiral (*Artemisia abrotanum* (SANTO, 57, s. 123), *Lappa officinalis*, *Iva xanthifolia*). Spiralfibrerna kunna äfven uppträda i flera (2—3) parallelt förlöpande lister (*Xeranthemum erectum*, *Echinops Gmelini*, *Scorzonera Hispanica*). Stundom äro endast dessa spiralfiberförtjockningar förvedade, under det att kärllmembranen i öfrigt är oför-vedad, såsom i några kärll hos *Aster amellus*, *Catananche caerulea* och *Layia platy-glossa*. De först anlagda och innersta kärll äro minst, de senast anlagda störst, så att deras storlek tilltager i centrifugal riktning; likaså äro de större i nedre stamdelar än i öfre och aftaga således i akropetal riktning, hvilket stämmer med de resultat, till hvilka TREUTWEIN (72) kommit. Protoxylemets anordning i radiala rader bibehålles till största delen hos Compositéerna i sitt primära skick, äfven sedan sekundära veddelar tillkommit. Hos dikotyledonerna i allmänhet rubbas protoxylemets ursprungliga ordning genom det radiala tryck, som uppstår vid och genom den sekundära tillväxten, så att någon bestämd regelbundenhet i kärllens läge ej vidare kan skönjas. Hos Compositéerna upphäfves detta tryck på pro-toxylemdelen genom den inre hårdbastslidan, som med det yttre vedpartiet ingått fast förbindelse. Vi finna också, att hos några arter, der detta inre hårdbast icke är förhanden eller blott svagt utveckladt, den primära regelbundenheten i protoxylem-elementens anordning är upphäfd eller rubbad, såsom hos *Bidens cernua*, *Helichrysum fragrans*, *Cirsium polyanthemum*. Detsamma är förhållandet med den fleråriga rosett-

stämman hos *Cirsium acaule*, hos hvilken det inre hårdbastet visserligen är väl representeradt, men ligger isolerad genom oförvedadt parenkym.

Utanför spiralkärnen följa alltid, äfven i knippen utan sekundär utveckling, några porkärl, som äro större än spiralkärnen, och hvilka anläggas först, sedan staminternodiet erhållit sin definitiva längdsträckning. Tydliga öfvergångsformer mellan de båda slagen af kärl förekomma ofta på gränsen emellan dem (*Piptocarpha rotundifolia*, *Scorzonera Hispanica*, *Phagnalon rupestre* m. fl.). Mellan dessa porkärl ligga antingen små, alltid förvedade parenkymatiska långsträckta celler med enkla runda porer eller prosenkymatiska libriformceller, oftast beggadera samtidigt. Någon gång erhålla dessa prosenkymceller verkliga ringporer (*Spilanthus oleracea*) och bilda fibertrakeider ¹⁾ (tyskarnes Tracheidfasern). I händelse en kambialzón icke utvecklas, kvarblifver xylemet på detta stadium, hvilket skiljer sig från det senare, sekundärt uppkomma, dels genom kärnens ofantliga öfvervigt öfver de andra förvedade elementen samt dels genom deras tilltagande i storlek i centrifugal riktning. Här torde ock böra anmärkas, att endast porkärl eller portrakeider förekomma i mörghäknippena.

Emellan och innanför spiralkärnen förekommer allmänt en mer eller mindre riklig tunnväggig väfnad, som mycket sällan förvedas, och som ofta äfven i de fall, då vekbastet har totalt sklerifierats, är den enda delen af kärlnippet, som eger cellulosaembraner (*Biotia corymbosa*, *Linosyris vulgaris* m. fl.) Den består af långsträckta parenkymatiska celler, som fullständigt likna kambiformcellerna i det yttre floëmet, hvarigenom väfnaden får ett vekbastliknande utseende. Har denna väfnad en större och rikligare utveckling, såsom hos *Telekia cordifolia*, *Pyrethrum carneum*, *Diplostephium amygdalinum*, *Kleinia tropeoloides*, *Calendula officinalis*, *Aster macrophyllus*, *Layia platyglossa*, *Cirsium lanceolatum*, *Sonchus arvensis* m. fl. m. fl., förete kärlnippena alldeles bilden af en bikollateral byggnad, men oaktadt flitigt sökande hafva silrör aldrig någonsin kunnat upptäckas i densamma. Den innersta delen är i allmänhet utbildad till ett mera tjockväggigt, sklerifieradt och hårdbastliknande parti. I de senare årens anatomiska litteratur, sedan man i WIESNERS utmärkta vedämnesreagens floroglucin och saltsyra funnit ett förträffligt medel att skarpt bestämma gränsen för lignifiering, har äfven detta i protoxylemet liggande oförvedade parti ständigt framhållits. RAIMANN (52) är den förste, som framhåller dess allmänna förekomst hos snart sagdt hvarje familj. Före honom ansågos af växtanatomerna oförvedade element i xylemet nästan såsom rena anomalier (jfr. t. ex. DE BARY (12, s. 513) och SOLEREDER (66, s. 26)). RAIMANN benämner detta parti *intraxylärt kambiform*, ett namn, som fullkomligt betecknar dess läge och byggnad.

Hos Compositéerna är, såsom ofvan yttrats, detta intraxylära kambiform allmänt förhanden såväl i örtartade som i vedartade stammar. Byggnaden af densamma öfverensstämmer i allmänhet med den af RAIMANN beskrifna *Fagus*-typen, utom hos släktet *Layia*, som närmast motsvaras af hans *Tilia*-typ. Denna väfnad

¹⁾ Enligt SELIGMANN (65) skulle dessa alldeles saknas hos Compositae.

är ännu tydlig i mörgekronan hos en femårig stam af *Vanillosmopsis erythropappa*, men kan någon gång förvedas redan under första året t. ex. i de nedre stamdelarne af *Erigeron macranthus*, *Callistephus Chinensis*, *Picridium dichotomum*. Cellmembranerna bibehålla sig likväl i detta fall tunna. Bäst utveckladt är det i bladspåren, då de äro i begrepp att lemna kärlnipperingen, och så länge de förlöpa i barken. Så t. ex. skulle mången vid endast tvärsnittsstudier ej ett ögonblick tveka att anse den yttre kretsens kärlnippen hos *Senecio Ledebourii* eller de i bladet utgående delarna af bladspåren hos *Telekia cordifolia* för bikollateral. Det förvedade xylemet består nemligen i dessa barksträngar blott af kärl i radiala rader, och på den yttre och inre sidan af xylemet ligga tunnväggiga vekbastliknande, till utseende och mäktighet nästan likartade väfnader, förenade med hvarandra genom lika beskaffade radiala cellstråk, som förlöpa emellan och på sidorna om kärllraderna, men vid närmare granskning visar sig det inre väfnadspartiet icke innehålla de för vekbast mest betecknande elementen eller silrör. Cellerna äro också i denna inre del på tvärsnittet mera jemnstora än i den yttre. Samma intraxylära kambiform uppträder lika väl utveckladt hos Cichoriacéer — såväl med som utan mörgesträngar — som hos Tubuliflorer.

Den morfologiska naturen af detta intraxylära kambiform har af olika författare tolkats på olika sätt. Redan SANIO (59, s. 215) omtalar denna väfnad hos Piperacéer och Umbelliferer och uppfattar den såsom den inre delen af prokambieknippen, som, under det att den yttre delen öfvergått till kärlnippe, förblifvit »im Zustande des Verdickungsringes» och öfvergått till hvilväfnad, sedan dess celler blifvit förtjockade och förvedade. I detta tillstånd erhåller väfnaden, som skiljer kärlnippet från mörgen, af nämnde förf. det indifferent namnet »Innenscheide». Således framhåller han egentligen blott det inre förvedade hårdbastliknande partiet. CEDERVALL (8, s. 9) betraktar hos Araliacéerna, sedan han först uppdragit en jämförelse med det monokotyledona kärlnippet, hela partiet såsom ett bast. »Den förvedade delen skulle då vara ett bastfiberknippe och den oförvedade ett vekbast, som saknar silrör». VESQUE (81, s. 144) anser det hos Boraginéerna vara »un liber mou rudimentaire». Skälen dertill framgå af följande uttalande: »l'existence de ce parenchyme est très-repandue, et il n'est autre chose que du procambium passé à l'état permanent sans changer de nature; dans quelques cas, comme je crois l'avoir montré, on pourrait le considérer comme du liber mou rudimentaire». Närmast i anslutning till honom är RAIMANN (52, s. 73) benägen att uppfatta det som ett »reduceradt organ» (vekbast?). BERGENDAL (6, s. 94) anser det vara ett »primärt vedparenkym», hvad Geraniacéerna beträffar. JUEL (31, s. 23) åter förklarar med afseende på *Veronica longifolia*, att det får anses som ett embryonalt organ, hvars hufvudsakliga funktion infaller under internodiets tidigare utveckling». HANSTEEN (23, s. 44) lemnar ännu en annan tolkning. »For Dipsaceernes vedkommende synes imidlertid ingen af disse tolkninger att slå till; man nødes snarere till att oppfatte grupperna som en første antydning till ett indre blødbast, som hos nogle sidestillede eller måske høiere stillede familier, nemlig Campanulaceerna og Compositae — sær-

lig da med hensyn på Cichoriaceerna — har udviklet sig till en indre typisk blödbast». Dessa tolkningar, så olika de än vid första betraktandet synas vara, innehålla i grund och botten obetydligt utöfver, hvad redan SANTO, CEDERVALL och VESQUE uttalat, nemligen att det endast är prokambium, som utan att förändra sin natur, öfvergått till hvilväfnad och bildar ett rudimentärt floëm. Vill man deremot söka homologa bildningar i utbildadt vekbast, måste de vara att finna i det intraxylära floëmet i de verkligt bikollaterala kärlnippena hos t. ex. Convolvulacéer, Apocynéer eller Asclepiadéer, icke såsom HANSTEEN menar, i Cichoriacéernas och Campanulacéernas inre vekbast d. v. s. märkeknippen. För att nu hålla oss till Cichoriacéerna, är, såsom vi förut framhållit, deras inre vekbast eller märkeknippen af endogent ursprung och således något väsentligen annat än Tubuliflorernas och Dipsacéernas intraxylära kambiform, som med den normala kretsens kärlnippen har en enhetlig anläggning i prokambiet. Derjemte innehålla den yttre kretsens knippen hos Cichoriacéerna äfven samma kambiformliknande väfnad i märkekronan, hvilken väfnad hos dessa således blir den verkligt homologa bildningen till Dipsacéernas «märkekroneparenkym». Deremot äro de familjer med intraxylärt floëm, som med kärlnippena har enhetligt ursprung, fullständigt i saknad af detta intraxylära kambiform, hvilket sålunda hos dem ersättes af det förra. På goda grunder kan man således anse detta intraxylära kambiform vara homologt med de nämnda familjernas intraxylära floëm, deremot icke med Cichoriacéernas och Campanulacéernas märkefloëmgrupper innanför märkekronan. Dertill kommer, att det hos Compositéerna, inclusive Cichoriacéerna, i sin mot stamcentrum vända del oftast utvecklar hårdbast alldeles såsom det inre vekbastet hos Convolvulacéerna. Äfven SCHLEPEGRELL (62, s. 30) uttalar sig i samma riktning, fast i omvänd ordning, med afseende på det inre vekbastet hos denna senare familj. «Das innere Phloëm kann als aus dem hier besonders stark entwickelten, schon bei den Hydrophyllaceen und Polemoniaceen erwähnten, dünnwandigen Gewebe hervorgegangen betrachtet werden, welches zwischen den Reihen primärer Gefässe und um dieselben herum sich vorfindet». En följd häraf blir, att man måste betrakta det intraxylära kambiformet såsom ett rudimentärt floëm. Huruvida det sedan är att uppfatta såsom ett reduceradt eller ett i börjande utveckling stadt vekbast, är deremot svårare att afgöra. Författaren är för sin del benägen att med SCHLEPEGRELL och HANSTEEN ansluta sig till den senare uppfattningen beträffande Compositéerna, men frågan må tills vidare anses öppen. En annan följd: blir den, att alla fullständiga kärlnippen, särskildt nu Compositéernas, åtminstone till anläggningen äro bikollaterala. BERGENDAL (6, s. 94) är, hvad beträffar Geraniacéernas stjelkkärlnippen, benägen för samma uppfattning.

Fysiologiskt sedt måste det intraxylära kambiformet hos en del arter med det yttre vekbastet alldeles förvedadt (*Biotia corymbosa*, *Linosyris vulgaris* m. fl.) utan tvifvel mer eller mindre fullkomligt spela samma roll som ett vekbast. Mycket ofta innehåller det liksom vekbastet rikligt med oljor och klorofyll (*Inula Britannica*,

Cirsium lanceolatum, *Cichorium intybus*, *Sonchus arvensis* o. s. v.). Ett annat, negativt stöd för detta antagande torde vi finna hos *Phagnalon rupestre*, en art, tillhörande gruppen Gnaphalinae, hvilken har stark tendens till förvedning af hela sitt floëm. Hos denna art deremot är detta intraxylära kambiform obetydligt eller också förvedadt, men det primära vekbastet förblir i sitt normala tillstånd, oaktadt kraftig sekundär hårdbastbildning försiggår innanför detsamma.

Sekundära veden. I de flesta stammar bildas en kambioen sekundär ved. Tillkomsten af de sista porkärlen och libriformet i de på primärt stadium förblifvande knippena torde närmast böra anses som ett i dess första stadium varande öfvergångsskede härtill, innan ett interfascikulärkambium bildats. Den af detta kambium alstrade veden utmärker sig, såsom redan MICHAEL (39) framhållit, genom kärkens betydliga underlägsenhet under de öfriga vedelementen. Endast i några få fall (*Eremanthus sphaerocephalus*, *Tagetes patula*, *Gaillardia lanceolata*, *Cirsium polyanthemum*, *Centaurea macrocephala*) upptaga kärnen ungefär hälften af hela vedkroppen. I allmänhet är förhållandet, att de först anlagda kärnen äro både talrikare och större än de senare, så att i början hufvudsakligen ledningsbehovet och senare det mekaniska tillgodoses. Derfor är också i stammar med kortvarig kambieverksamhet kärkens talrikhet i förhållande till de andra vedelementens större, hvarpå de nyss nämnda arterna lemna exempel, än i de med ett under längre tid i verksamhet varande kambium, som ger upphof till en större vedmassa. De förhålla sig således alldeles omvänt mot de primära kärnen och *aftaga* i storlek och talrikhet i centrifugal riktning, men motsatsen har likväl iakttagits hos några (*Flotowia Regnelli* och *Chrysanthemum Indicum*). Likaså är genomgående radial anordning af såväl de parenkymatiska som de prosenkymatiska beståndsdelarna i ögonen fallande. De prosenkymatiska cellerna eller libriformet utgöra största massan af Compositéveden, och de parenkymatiska elementen intaga i allmänhet en mycket underordnad ställning, kunna till och med helt och hållet saknas, såsom hos alla till typ 6 i efterföljande sammanställning hänförda arter, men kunna hos andra också vara rikligt förhanden t. ex. hos en del *Helianthéer*, såsom *Ambrosia*- och *Silphium*-arter, vidare hos succulenter och framför allt i rhizomens ved.

Olika årsringar i fleråriga stammar framträda som vanligt genom sin olika höst- och vårved, men några hos oss i varma växthus odlade, såsom *Tarchonanthus camphoratus*, *Pluchea eupatorioides* m. fl., ega icke någon påvisbar skillnad dem emellan. Lifsverksamheten har hos dem icke några afbrott såsom hos växter på fritt land, och förhållandena påminna om rötters och jordstammars tillväxt, som egentligen aldrig afbrytes af vinterperioden (HJ. NILSSON, 45, s. 67). Ofta inskränker sig vårveden till blott ett eller ett par cellager, och årsgränsen framträder bäst genom en rikligare kärlbildning i det följande årets första ved (*Artemisia maritima* och *Stelleriana*, *Santolina rosmarinifolia*).

Kärnen äro vexlande till storlek och anordning. De äro i allmänhet större än de primära, åtminstone de först anlagda, men hos *Senecio alpinus* och *Scorzonera Hispanica* hafva de befunnits vara mindre. Deras absoluta storlek är inom familjen

ytterst varierande, hvilket följande siffror visa. Störst äro de i allmänhet hos *Cynarées* t. ex. *Notobasis Syriaca* med en tvärdiameter af 0,03—0,075 mm., vanligen 0,05, men äfven hos enstaka arter inom andra grupper, såsom *Barnadesia arborea* med denna 0,04—0,05 mm., *Kleinia pinifolia* med 0,05—0,06 mm.; medelstora äro kärlen t. ex. hos *Stiftia chrysantha* (0,02—0,05), *Eclipta elliptica* (0,015—0,025), *Jasonia tuberosa* (0,014—0,03 mm.) och små t. ex. hos *Spilanthus oleracea* (0,013—0,017), *Acroclinium roseum* (0,01—0,02 mm.). SOLEREDER (66, s. 154) angifver deras maximaldiameter till 0,02—0,054 mm. *Notobasis* öfverskrider detta tal. Till ordningen ligga de antingen i radiala sammanhängande rader (*Acroclinium roseum*, *Jasonia tuberosa*, *Callistephus Chinensis*, *Eremanthus sphaerocephalus*, *Osteospermum moniliferum* m. fl.) eller enstaka, men tydligt radially (*Pulicaria vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Vanillosmopsis erythropappa*) eller dels enstaka, dels i radiala grupper om hvarannat (*Chrysanthemum leucanthemum* och *coronarium*, *Solidago virgaurea*, *Tarchonanthus camphoratus*, *Silphium comnatum* m. fl.), eller i radiala och tangentiala rader (*Grindelia integrifolia*, *Iva xanthifolia*), eller i snedt tangentiala grupper (*Artemisia abrotanum*), eller i grupper utan regelbunden anordning (*Tagetes patula*, *Barnadesia arborea*, *Stiftia chrysantha*, *Artemisia Stelleriana*). Tydligt är, att emellan dessa fall öfvergångar i alla möjliga riktningar existera. Till formen äro de i tvärsnitt mer eller mindre runda eller tangentialt ovala, någon gång äfven radially ovala (*Cirsium polyanthemum*, *Coreopsis bicolor*). Hos *Kleinia pinifolia* äro de mer eller mindre skarpt kantiga (fig. 19). De konstituerande cellelementen äro till sin längd såväl i samma kärl och knippe som hos olika arter växlande. Kortast äro de i jordstammar, der deras längd ofta ej öfverstiger bredden (*Arnica montana*). Kärlen hos *Artemisia Stelleriana* och *Iva xanthifolia* i ofvanjordstammen påminna i detta afseende om dessa.

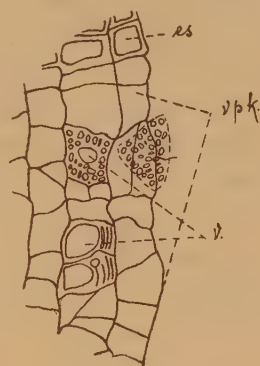


Fig. 19. *Kleinia pinifolia* (145). Tvärsnitt, utvisande vedens byggnad samt tvenne silskifartadt genombrutna kärlbottnar. es förvedade ersättningsceller, vpk oförvedadt tunnväggigt vedparenkym, v kärl. (Kärlbotten till höger med streckad omkrets har framträd först vid lägre inställning och hör sålunda till ett annat cell-sammanhang).

Bottnarne i kärlen stå mer eller mindre snedt, ofta äfven horisontalt, och hafva vanligen ett enkelt, rundt eller ovalt perforeringshål, omgifvet af kvarstående listformiga rester af membranen. Men ej så sällan inträffar, att denna genombrytning icke kommer till stånd, isynnerhet i mindre kärl, hvarvid en trakeid eller ett slutet kärl (VAN TIEGHEM, 80, s. 638) uppstår. Dyliga trakeider förekomma vanligen blandade med de mera storluniga kärlen. Såsom exempel härpå må tjena *Biotia corymbosa*, *Ambrosia trifida*, *Zinnia tenuiflora*, *Helenium autumnale*, *Flotowia Regnelli*, *Piptocarpha axillaris*, *Senecio adonidifolius*, *Oniscus benedictus* m. fl. Hos *Oligandra lycopodioides* hafva endast trakeider förefunnits, hos *Lucilia acutifolia* nästan uteslutande. Någon gång, då de icke perforerade bottnarna stå mycket snedt, bilda dessa småluniga trakeider öfvergångsformer till fibertrakeiderna (Tracheidfasern) genom sina tillspetsade ändar (*Rhanterium adpressum*, *Phagnalon rupestre*,

Onicus benedictus). Äfven på de vertikala längsväggarna kunna stundom förekomma större ovala genombrytningar (*Phagnalon rupestre*, *Centaurea macrocephala*) och J. MÜLLER (42, s. 39) anför sådana hos *Sonchus glaucus* och *Jacquini*. Ett slags öfvergångsform mellan de genombrutna och de icke genombrutna bottnarna bildas å ena sidan derigenom, att i bottnarna finnas porer, enkla runda hos *Zinnia tenuiflora* och verkliga ringporer såsom i de vertikala väggarna hos *Porophyllum sp.* och *Helenium autumnale*, å andra sidan af de balkperforerade («Leiterperforierte») och silskifartadt genombrutna. Sådana balkperforationer, der af bottnen kvarstå flere eller färre, ej sällan förgrenade, tvärbalkar, som sinsemellan äro skilda genom verkliga genombrytningar, förekomma inom familjen rätt ofta äfven på horizontala bottnar, en i öfrigt enligt SOLEREDER (66, s. 154) sällsynt företeelse. Exempel på det senare förhållandet lemna *Eupatorium ianthinum*, *Verbesina sp.*, *Iva xanthifolia*, *Centaurea*



Fig. 20. *Notobasis Syriaca* (3 $\frac{1}{2}$). En balkperforerad horizontal kärlbotten.

macrocephala, *Cirsium ligulare*, *Notobasis Syriaca* (fig. 20), hos hvilka de äro ganska talrikt förekommande, så att man ofta finner flere på samma tvärsnitt. I kärlet med snedställda bottnar hafva redan HARTIG (25, s. 100) och SANIO (57, s. 123) iakttagit sådana tvärbalkar (*Hieracium vulgatum*, *Onopordon acanthium* och *Cichorium intybus*). TANGL beskriver och afbildar (69, figg. 1—23) en del sådana hos *Helianthus annuus* och *giganteus*, *Sonchus oleraceus* och *Cirsium lanceolatum* äfven på de horizontala bottnarna. Vidare anför samme författare (69, s. 545 figg. 14 o. 22 samt 70, s. 80 o. fig. 2) ett annat slag af balkgenombrytningar, af honom kallade «gegitterte», hvilka uppstå på det sätt, att tvärbalkarna på bottens olika sidor icke såsom hos de föregående hafva samma riktning och täcka hvarandra, utan bilda vinkel med och korsar hvarandra, hvarigenom ett nätlikt gallerverk uppstår. *Sonchus oleraceus* och *Senecio vernalis* erbjuda sådana, men vi hafva icke påträffat dylika. Till dem kunna icke hänföras genombrytningarna i vissa bottnar hos *Kleinia pinifolia*, *Eremanthus sphærocephalus* och *Eupatorium ianthinum*, hos hvilka icke några som helst konturer af hvaranda korsande tvärbalkar kunna spåras, såsom TANGL's figurer utvisa, utan snarare att hänföra till de af OLIVIA RODHAM (53, s. 188) hos *Tecoma radicans* beskrifna och afbildade «Gefässquernetze». Figur 19 visar oss två sådana bottnar, af hvilka den ena endast är försedd med mindre, verkliga perforationer af en ordinär pors storlek och den andra jemte ett större centralt hål flere kring detta ordnade mindre, och som framställa bilden af en gröfre silskifva. Att de mindre äro verkliga hål och icke blott porer, framgår deraf, att de vid behandling med floroglucin och saltsyra icke erhålla någon färgning såsom de resterande bottenpartierna. Dessutom har deras egenskap af genombrytningar tydligt framträdtt på längdsnitt derigenom, att midtellamellen varit afbruten midt för dessa. J. MÜLLER (42, tafl. 3 fig. 3) afbildar en med den sistnämnda alldeles lika kärlbotten hos *Kleinia spinulosa*, men i figurförklaringen kallar han de mindre blott porer och nämner ingenting i texten om deras beskaffenhet.

De sekundära kärnen och trakeiderna äro typiskt porkärlet med runda eller ovala, i senare fallet tvärställda ringporer. Partiella öfvergångsformer till trappkärlet före-

komma någon gång strödda bland porkärnen, såsom hos *Cirsium lanceolatum*, *Silphium connatum*, *Helianthus annuus*, *Arnica montana* (rhizomet) med långt utdragna, egentligen sammanflytande ringporer, och verkliga trappkärl med öfvergångar till nätkärl hafva iakttagits endast hos *Inula helenium*. Ringporerna äro ordnade antingen i sneda, hvarandra korsande rader (snedt nätformigt) (*Silphium connatum*, *Helenium autumnale*, *Piptocarpha axillaris* m. fl.) eller i horisontala och vertikala rader (*Iva xanthifolia* m. fl.). Äro de snedt nätformigt anordnade, blifva de ovala porerna mer eller mindre snedställda (*Piptocarpha*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Catananche caerulea*). Hos *Catananche* förekommer denna porernas sneda ställning dock blott i de mindre kärnen. Porernas storlek är olika hos olika arter. Den ordinära storleken är 4 μ , t. ex. *Helenium autumnale*, men kunna vara mycket mindre, såsom hos *Saussurea alpina*, *Lucilia acutifolia*, *Tarchonanthus camphoratus* blott 1—2 μ , och hos den senare se de ännu vid 600 gångers förtoring ut som blott små svarta punkter. Ett enastående förhållande visa kärnen hos *Baccharis conferta*, hvilka endast hafva enkla porer. Kärlväggarna äro äfven relativt tunna. En annan egendomlighet visa porerna hos *Ambrosia trifida*, *Senecio adonidifolius* och *Dimorphotheca pluvialis*. Den inre mot kärlets lumen vettande öppningen är såsom hos libriformcellerna spricklik och snedställd i förhållande till den tvärställda ovala porbotten. Oftast när två kärl stöta till hvarandra, ser det ut, som skulle dessa spricklika kärlporer ega tvenne korsställda spricklika öppningar, men detta är likväl endast beroende på en synvilla, som förorsakas deraf, att två porer, en på hvarje sida om midtlamellen, ligga midt emot och korrespondera med hvarandra, hvarvid deras mynningar komma att korsas, alldenstund de äro ställda i homodroma spiraler, ett fall som nästan alltid förekommer hos libriformcellerna. Gränsar åter kärlet till en parenkymcell med enkla porer, ser man också endast en sådan springa. SOLEREDER angifver såsom en familjekarakter för Compositéerna ringporer i kärnen, äfven då de korrespondera med en enkel por i en tillgränsande mägstrålecell (66, s. 155), men äfven i detta afseende förekomma undantag. Såsom nyss anförts, äro alla porerna på kärnen hos *Baccharis conferta* enkla, och hos *Spilanthus oleracea* och *Catananche caerulea* finnas jemte sparsamma ringporer äfven enkla porer. Hos *Catananche* uppträda emellanåt också enkla porer mellan tvenne kärl. SCHUMANNs påstående, att »die Tüpfelung der Gefässe ein durchaus einheitliches ist» (63, s. 194), tål sålunda betydande modifikation. Ej så sällan uppträda i porkärnen spiralfiberförtjockningar, som stundom likväl endast te sig såsom en striering och förekomma icke alltid i alla kärnen. Exempel härpå äro *Artemisia maritima* och *abrotanum*, *Aster amellus*, *Vanillosmopsis erythropappa*, *Eremanthus sphærocephalus*, *Flotowia Regnelli*, *Piptocarpha axillaris*, *Lucilia acutifolia* (i trakeiderna), *Baccharis conferta*. Andra författare (SOLEREDER, MICHAEL) uppgifva andra Compositéer.

Förut är nämnt, att kärnen mycket ofta innehålla inulin i rikliga mängder. Hos *Flotowia Regnelli* äro de stundom fyllda med ett brunt hartsartadt innehåll, möjligen en degradationsprodukt. *Gynura aurantiaca* eger ganska allmänt thyllenceller, som kunna undergå celldelningar inuti kärnen.

Libriformets celler äro hos olika arter af växlande, hos samma art af mera lika längd, kunna någon gång vara gaffelgrenade i ändarna (*Flotowia paniculata*, *Phagnalon rupestre*) och äro ofta kamrade ¹⁾ (*Diplostephium amygdalium*, *Jasonia tuberosa*, *Eupatorium cannabinum*, *Thrixis ophiorrhiza*, *Oligandra lycopodioides*, *Verbesina* sp., m. fl.). Cellmembranerna äro vanligen jämförelsevis tunna och cellumina relativt stora (*Ursinia speciosa*, *Cousinia hystrix*). Derfor äro libriformcellerna på tvärsnitt oftast svåra att skilja från vedparenkymet, ja, till och med från märkestråleparenkymet. Mycket tjocka väggar och nästan försvinnande lumina förekomma dock hos en del (*Vanillosmopsis* och *Tarchonanthus*). Oftast äro de ordnade i radiala rader. De äro försedda med mer eller mindre talrika snedställda spricklika porer, hvilka äro ett slags ringporer med samma byggnad som de i kärnen hos *Ambrosia trifida* och *Senecio adonidifolius* m. fl. Porerne äro således icke enkla, såsom MICHAEL (39, s. 6) och GREGORY (18) uppgifva, utan städse i botten runda och först mot mynningen spricklika. De kunna någon gång vara ställda i cellens längdriktning (*Silphium conatum* och *Aster macrophyllus*). Angående de af SCHUMANN (63, s. 195) angifna korsställda springorna gäller, hvad som yttrats vid de till utseende likadana kärnporerne. Deremot uppträda ej så sällan enkla runda porer i en libriformcell blandade med spricklika, eller de olika slagen porer fördelade i olika ändar af samma cell, hvarigenom öfvergångsformer till ersättningsceller uppstå (*Acroclinium roseum*, *Rhodanthe Manglii*, *Ambrosia maritima*). Hos den senare äro libriformcellerna korta och öfvergå utan gräns i parenkymatiska element. SCHUMANNs iakttagelse, att de radiala väggar äro sparsammare försedda med porer än de tangentiala, synes i det närmaste vara riktig. *Artemisia rupestris* och *Echinops Gmelini* visa dock ett omvänt förhållande, hvilket MICHAEL, egendomligt nog, anser vara det typiska. Spiralfiberförtjockningar kunna förekomma äfven i libriformcellerna hos *Achillea filipendulina* och *Lucilia acutifolia*, en antagligen sällsynt företeelse hos Compositéer. alldenstund de af MICHAEL (39) uppgifvas vara i saknad deraf. I närheten af större kärn hos *Jasonia tuberosa*, *Scorzonera Hispanica*, *Spilanthes oleracea* kunna libriformets celler någon gång erhålla typiska ringporer, hvarigenom de bilda fibertrakeider och likna alldeles Coniferernas s. k. trakeider.

Vedparenkymet är i sjelfva fibrovasalsträngen i allmänhet sparsamt och förefinnes, såsom redan framhållet af SOLEREDER (66) och MICHAEL (39), egentligen blott i närheten af kärnen (*Scorzonera Hispanica*, *Piptocarpha axillaris*, *Cousinia hystrix* (fig. 21) m. fl.) samt ligger äfven i radiala rader (*Eupatorium ianthinum*). Den vanligen höga Compositéstammen synes för ernående af tillräcklig böjfasthet behöfva så mycket prosenkymatiska element som möjligt, men många undantag gifvas, såsom vi sett på sidan 58, hvarför SCHUMANNs påstående (63, s. 195), att »die Ausbildung der parenchymatischen Elemente im Holzringe bei den Compositen sehr beschränkt ist», är fattadt alltför allmänt. Å andra sidan saknas det helt och hållet hos vissa

¹⁾ Äfven framhållet af MICHAEL. SCHUMANN påstår, att de icke äro det i motsats till hårdbastcellerna.

arter, såsom *Acroclinium roseum* och alla i efterföljande sammanställning till typerna 6 och 7 hänfödda arter. Vedparenkymets funktioner få här tydligen öfvertagas af libriformcellerna, hvilka också äro jemförelsevis tunnväggiga. Parenkymcellerna äro i allmänhet långsträckta, försedda med rikliga enkla porer och på tvärsnitt mången gång mycket svåra att skilja från de rent mekaniska cellerna. I rhizomen och succulenta stammar äro de oftast oförvedade och tunnväggiga (fig. 20 vpk). Ersättningsceller förekomma hos nästan alla Compositéer dels blandade med libriformcellerna och hafva deras form (*Ambrosia maritima*) dels i närheten af kärnen och synas då helt och hållet företräda vedparenkymet (*Aster amellus* och *rotundifolius* m. fl.).

De kambioгена mörgrstrålarne bestå antingen af parenkymatiska eller prosenkymatiska element. Äfven de likna ofta på tvärsnitt de öfriga vedcellerna, så att det ofta är hardt när omöjligt att afgöra, huruvida i vedringen föreligger en parenkymatisk mörgrstråle eller icke. Endast tangentialsnitt kunna upplysa om verkliga förhållandet, såsom vedens byggnad hos *Artemisia rupestris* och *abrotanum* visar. Alldenstund de prosenkymatiska mörgrstrålecellerna alldeles likna libriformets celler, har man äfven fränställt saken så, att mörgrstrålar i detta fall helt och hållet saknas, eller att de ega kärlnippebyggnad (se t. ex. DE BARY 12, s. 172). Dylika mörgrstrålar förekomma hos de arter, som äro i saknad af vedparenkym eller efterföljande typer 6 och 7.

De parenkymatiska mörgrstrålarne uppträda hos Compositéerna antingen såsom endast primära (*Helenium autumnale*, *Spilanthes oleracea*, *Mikania hirsutissima*, *Thrixis ophiorrhiza*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Eremanthus sphærocephalus*, *Cousinia hystrix*, *Cirsium arvense* m. fl.) eller både som primära och sekundära (*Grindelia integrifolia*, *Echinops exaltatus*, *Callistephus Chinensis*, *Tarchonanthus camphoratus*, *Calendula officinalis*, *Flotowia Regnelli* m. fl.) eller såsom endast sekundära, nämligen i andra och följande årens ved hos *Artemisia maritima* och *Chrysanthemum Indicum*. Ytterst sparsamma och endast mellan vissa kärlnippen förekomma parenkymstrålar hos *Aster amellus* och *Biotia corymbosa*, hvilka derigenom närma sig de arter, som sakna dessa strålar, så mycket mer som mellan de flesta knippen endast prosenkymatiska element finnas. De sekundära mörgrstrålarne utgöras af blott en enda radial cellrad och kunna på tangentialsnitt ofta visa sig vara uppbyggda af blott en eller två celler (*Tarchonanthus*). De primära äro deremot mera variabla till och

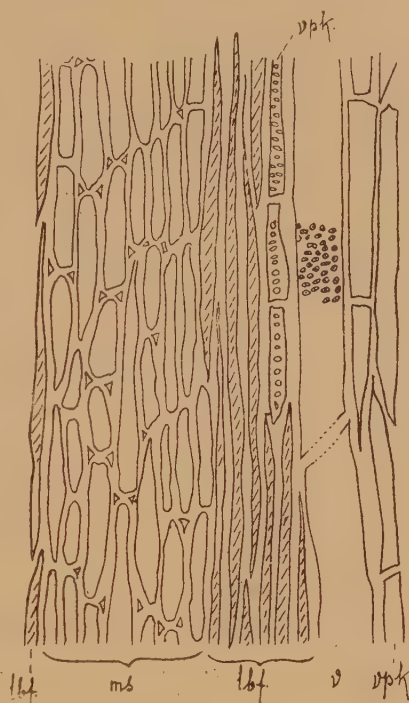


Fig. 21. *Consinia hystrix* (sag.). Tangentialt längdsnitt genom den sekundära veden. lbf libriform, ms mörgrstråle af långsträckta, men merenkymatiska celler, v. kärn, vpk vedparenkym. Porerne i detta och i kärlet endast delvis tecknade.

med i samma stam med afseende på sin bredd och höjd och kunna vexla emellan 1—10 och stundom flere rader såsom hos *Eremanthus sphaerocephalus*. I allmänhet synas de vara uppbyggda efter samma typ och variera hufvudsakligast i afs. på sin mäktighet. MICHAEL (39, s. 6), som i sitt arbete sökt att grafiskt framställa formler för mörgrålebyggnaden, sedd i tangentialsnitt, angifver för Compositéerna blott en formel, nemligen i centrum kortare parenkymatiska celler, som rundt omkring äro omgifna af en ram af mera långsträckta och prosenkymatiskt tillspetsade, hvilka gränsa mot och bilda öfvergångar till libriformcellerna. Denna typ synes också vara förhärskande inom familjen, men äfven andra förekomma, som dock låta sig mer eller mindre lätt härledas ur denna. Hos t. ex. *Vanillosmopsis*, *Artemisia abrotanum* och *Solidago Canadensis* finnes icke den prosenkymatiska ramen, utan mörgrålen är skarpt afgränsad mot libriformet, hvilket eger rum äfven hos en del med mycket höga parenkymstrålar, såsom *Pluchea eupatorioides*, *Helenium autumnale*, *Senecio adonidifolius*, *Piptocarpha axillaris*, *Scorzonera Hispanica*, *Cousinia hystrix* (fig. 22, ms). Sjelf anför MICHAEL sådana hos *Brachylaena neriifolia* (39, s. 17). Deremot kunna de arter, som sakna parenkymstrålar, betraktas såsom ett specialfall i den motsatta riktningen, så att endast ramen, hvars celler fått ungefär samma längd som libriformets och utbildat sig till sådana, kvarstår, och de parenkymatiska midtcellerna uteblifvit.

KNY (33) har i mörgrålen skilt mellan två slags celler, dels s. k. palissadceller, dels s. k. merenkymceller, hvilkas förnämsta olikhet består deri, att mellan de senare förekomma radiala stråk af mindre intercellulärer, som alldeles saknas hos de förra. Åtminstone hvad Compositéerna beträffar, äro hans palissadceller desamma som de prosenkymatiska kantcellerna i den ofvan omtalade ramen, och merenkymcellerna desamma som de parenkymatiska inom denna. Merenkymcellerna äro vanligen radialt sträckta (DE BARY'S liggande celler), men inom Compositéfamiljen är denna cellform ytterst sällsynt (*Vanillosmopsis erythropappa*, *Baccharis conferta*, *Sonchus palustris*, *Picridium dichotomum*, *Chondrilla juncea*), utan äro cellerna vanligen långsträckta ända till 10—12 gånger sin bredd (DE BARY'S stående celler) och komma derigenom ofta att likna ersättningcellerna i den fascikulära veden (*Spilanthes oleracea* m. fl.). Fig. 21 (ms) visar oss sådana långsträckta merenkymatiska celler. Någon gång kunna de dessutom tillplattas i tangential riktning, hvarigenom de på tvärsnitt se ut att vara något radialt aflånga (*Thrixis ophiorrhiza*, *Chrysanthemum coronarium*, *Piptocarpha rotundifolia*). De olika cellformerna kunna finnas om hvarandra i samma mörgråle t. ex. hos *Iva xanthifolia* med både liggande, kubiska och mera långsträckta merenkymceller och i kanterna palissadceller. Merenkymcellerna visa ett helt olika utseende på radial- och tangentialsnitt. På de förra äro de tafvelformiga, ligga i radiala rader med jemnhöga celler i samma rad och oftast äfven i horizontala rader, på de senare äro de i ändarna mer eller mindre afrundade och uppträda icke i några tydliga rader, hvarken horizontala eller tangentiala. Hos *Eupatorium ianthinum* synas i den fleråriga veden förekomma endast palissadceller. Hvad beträffar KNY's uppgift (33, s. 184), att merenkymcellerna

skulle sakna porer, då de gränsa till ett kärl, synas Compositéerna icke förhålla sig så, att döma efter deras förekomst hos *Iva xanthifolia* och *Inula bifrons*. Men då «ihr Fehlen an den Merenchymzellen scheint innerhalb der Art in späteren Jahresringen fast immer constant zu sein» (KNY a. st.), torde deras förekomst kanske vara allmännare i första årets ved. Porerna äro runda eller ovala, tvärställda i de långa hos *Inula bifrons*, svagt ringformiga hos *Helenium autumnale* och vetta stundom äfven mot de små intercellularrummen, såsom hos *Eremanthus sphaerocephalus*. *Phagnalon rupestre* visar i en 2-årig stam i det andra årets ved i merenkymcellerna ofta likadana porer som libriformet. Äfven de enkla porerna stå hos denna art mer eller mindre snedt.

I allmänhet förvedas mærgstrålarnas celler omedelbart efter att hafva afskilts af kambiet, och endast i enstaka fall hafva de långt senare lignifierats t. ex. *Pluchea eupatorioides*, eller blifva de icke alls förvedade, såsom hos de mera köttiga stammarna och rhizomen. Temligen ofta blir äfven mærgstrålekambiet sjelft till sist förvedadt i de enåriga axlarna (typ 8 b.).

Floëmet är oftast differentieradt i hårdbast och vekbast, mera sällan saknas det förra. Med en viss rätt kan man äfven tala om ett inre intraxylärt floëm, om man betraktar det förut å sidan 55 o. ff. beskrifna intraxylära kambiformet som ett rudimentärt vekbast. Liksom äkta hårdbastceller framgå ur det intraxylära floëmet hos Convolvulacéerna, så framgår faktiskt äfven ur detta intraxylära kambiform den inre af prosenkymatiska celler bildade sklerenkymsträngen, som därför är af prokambialt ursprung och i föreliggande arbete utan tvekan benämnts inre hårdbast.

Det yttre hårdbastet består af långsträckt prosenkymatiska celler med sparsamma spricklika porer, mycket sparsammare än i libriformcellerna. Ett undantag härifrån utgör *Helenium Hoopesii* med ytterst talrika porer. Denna art visar i öfrigt i alla sina väfnadselement en frapperande talrikhet af porer; den är också den enda, hos hvilken i hårdbastcellerna uppträdt spiralfiberförtjockningar. Dessa gå i motsatt riktning mot porernas. Cellerna äro ofta kamrade, såsom MICHAEL (39) och SCHUMANN (63) förut påvisat, af i början späda och tunna cellulosaväggar, som snart förvedas (*Boltonia asteroides*, *Cynara scolymus*, *Echinops exaltatus*, *Cirsium polyanthemum*, *Iva xanthifolia*, *Gaillardia lanceolata*, *Piptocarpha rotundifolia*, m. fl.). Att dessa tvärväggar uppkomma, beror antagligen derpå, att hårdbastcellerna ofta en längre tid ega ett protoplasmainnehåll. Membranernas tjocklek är varierande hos olika arter, likaså cellernas lumen. Regel torde vara, att diametern af cellens lumen är ungefär lika med membranens tjocklek, men en del arter ega ett hårdbast, hvars cellers lumen är relativt mycket större i förhållande till membranen (*Dimorphotheca pluvisalis*), andra arter åter ega mindre, nästan intet lumen (*Ambrosia trifida*, *Tarchonanthus camphoratus*). Egendomligt är, att mindre intercellulärer ofta uppträda emellan cellerna (*Dimorphotheca*, *Ambrosia trifida*, *Zinnia tenuiflora*, *Calendula officinalis*, *Senecio doria* och *alpinus* m. fl.). De uppkomma dock hysteroget, först sedan hårdbastet är fullt utveckladt, och förorsakas troligen genom väfnadsspänningen. Hårdbastets större eller mindre utveckling är vexlande, allt efter växtens behof af

mekaniskt stöd. Också är det i samma stam mäktigare i de öfre delarna, der den sekundära vedutvecklingen är ringa eller ingen, än i de nedre med en kraftigare utbildad vedkropp. Hos *Helianthus giganteus* t. ex. är förhållandet mellan dess utveckling i ett öfre och nedre internodium ungefär som 3:1, och hos *Iva xanthifolia* förekommer det icke alls i de nedersta internodierna, oaktadt det är relativt starkt i de öfre. Hårdbastets form, sedd på ett tvärsnitt, är ytterst omvexlande hos olika eller t. o. m. hos samma art och lemnar goda artkaraktärer. Vanligast omsluter det vekbastet skär- eller hästskoformigt med den konvexa sidan utåt och den konkava inåt, men kan ega omvänt läge, såsom hos *Mutisia subulata*, eller eger det formen af ett större eller mindre cirkelsegment, sällan större än en halfcirkel (*Ammobium alatum*, *Telekia cordifolia*). Rätt ofta skjuter det kilformigt in i vekbastet (*Pyrethrum carneum*), eller är det linsformigt (*Aster rotundifolius*, *Sonchus arvensis*) eller platt på ömse sidor (*Senecio rupestris*). Om dess uppträdande i öfrigt är förut på sidd. 47—48 taladt.

Hårdbastet anlägges och uppstår i den yttre periferiska delen af protofloëmet, hvars cellmembraner förtjockas kollenkymatiskt åt alla sidor och blifva mera ljusbrytande. Cellerna förvedas derefter så småningom i centripetal följd, hvilken förvedning i allmänhet inträder samtidigt med börjande kambial utveckling inom kärlnippet och interfascikulärväfnadens förvedning, oftast före interfascikulärkambiets uppkomst, således i det stadium, då staminternodiet erhållit sin definitiva längd. Förvedningen af hårdbastcellerna sker något senare, ungefär samtidigt med interfascikulärkambiets uppträdande, hos *Gaillardia lanceolata* och ännu senare hos *Ambrosia trifida*. Hos *Ammobium alatum* kvarstår hårdbastet på kollenkymstadiet en längre tid, och dess sklerifiering synes försiggå först under växtens blomningsperiod.

Mycket ofta utvecklas sekundärt hårdbast (*Baccharis conferta*, *Artemisia maritima* m. fl. m. fl.). Ej så sällan kommer detta att omedelbart sluta sig till det primära (*Cousinia hystrix*, *Cirsium lanceolatum*, *Achillea ptarmica*), hvilket förorsakas derigenom, att det primära vekbastet helt och hållet blir förvedadt; men vanligare är, att det ligger skildt derifrån genom oförändrade primära vekbastgrupper och uppträder der och hvar i strödda partier (*Solidago Canadensis*), fast individuella variationer ofta spela in, så att något absolut allmängiltigt icke existerar i detta afseende. Äfven olika kärlnippen på samma snitt förhålla sig olika. I fleråriga stammar hos *Tarchonanthus camphoratus* existera flere koncentriska hårdbastringar, hvar och en af blott 1—3 cellers tjocklek, hvilkas celler till den grad blifvit förtjockade, att deras lumen nästan alldeles försvunnit. Midt för märkestrålarna ligga dock i dessa ringar korta parenkymatiska celler med talrika porer men i öfrigt af samma konstitution. Helt säkert ha dessa hårdbastzoner hufvudsakligen en lokal-mekanisk betydelse för det mellanliggande kraftiga vekbastet.

Det inre hårdbastet skiljer sig i sin struktur i intet väsentligt från det yttre. Det är dock oftare kamradt, hvarigenom det på längdsnitt får ett mera pseudo-parenkymatiskt utseende. Dess tvärsnittsform är mindre vexlande än det yttres.

Vanligen omsluter det kärlnippets innersta partier såsom en V-formig slida, hvars utåtvända skänklar ligga intill xylemkroppen och stundom äfven nå fram till det yttre hårdbastets inåtvända partier; mera sällan utgör det blott ett starkare, från vedpartiet isolerad belägg med mer eller mindre rak yttergräns (*Cirsium acaule* och somliga knippen i den inre kretsen af *Cynara scolymus* (fig. 14 s. 42)). Detsamma utveckling ur det innersta partiet af det intraxylära kambiformet på alldeles samma sätt som det yttre hårdbastets fibrer ur protofloëmet har med all tydlighet framgått af seriesnitt af *Carduus acanthoides*, *Telekia cordifolia* och *Diplostephium amygdalinum*. Hos den senare är dessutom gränsen mot mörgen skarpt markerad alltifrån den första början af prokambiets uppträdande, hos de två förra mindre skarpt, men tillräckligt tydlig.

Vid bladspårens utträde i bladskäften öfvergår såväl det yttre (undre) hårdbastet som det inre (öfre) vanligen i kollenkym i sjelfva insertionsstället, hvarefter de på nytt förvedas, såsom fallet är hos de vedartade *Artemisia abrotanum* och *procera*. Hos andra åter (*Erigeron macranthus*, *Senecio doria*) förvandlas endast det yttre i kollenkym, hvar emot det inre bibehåller sin förvedade beskaffenhet, hvilket antagligen betingas af bladets och bladskäftets större fordran på slitfasthet på den öfre sidan, och hos *Aster amellus* ingå båda hårdbasten utan afbrott förvedade i bladen. Till följd deraf att dessa mekaniska strängar gå öfver till bladen utan afbrott i sin förvedning, fällas dessa icke hos de enåriga bortdöende stammarna, såsom fallet är med de fleråriga och vedartade.

Vekbastet har den vanliga byggnaden, är ofta, äfven detta, temligen kollenkymatiskt (*Sonchus palustris*, *Scolymus Hispanicus*), och hufvudmassan utgöres oftast af kambiformceller af vanligt utseende. Synnerligen talrika äro silrören hos *Carduncellus mitissimus*, men i allmänhet äro de liksom kärnen i veden underlägsna de öfriga elementen. Angående deras talrikhet och storlek synes äfven för Compositéerna Lecomte's (35) sats gälla, den nemligen, att «plus le bois contient de vaisseaux, plus le liber contient de tubes criblés (*Vigne*, *Cucurbita*, *Ampelopsis*, etc.); ou contraire, si le bois comprend surtout du parenchyme ou de fibres, le liber ne contient qu'un petit nombre de tubes criblés (racine de *Lappa major*)» (a. st. s. 238) samt «que les tubes criblés possèdent un diamètre d'autant plus grand que les vaisseaux du bois sont eux-mêmes plus gros» (a. st. s. 242). De största silrören finner man också hos Cynaréerna, som ega de största kärnen, och de minsta hos arter med små kärn (*Acroclinium roseum*, *Aster macrophyllus*). Silrören ligga antingen enstaka eller flere i grupper utan någon synbar ordning och förekomma talrikare i det innersta partiet närmast xylemet. I äldre nedre staminternodier kunna de alldeles oblitereras och försvinna (*Aster macrophyllus* och de inre i veden inbäddade floëmgrupperna hos *Osteospermum moniliferum*). Karakteristiskt för familjen synes vara, såsom redan Vuillemin (85, s. 101) framhållit, att silbottnarna stå horisontalt eller obetydligt snedt. Den största snedheten har förekommit hos *Cirsium lanceolatum*, der den likväl icke öfverstiger 45 graders vinkel mot horisontalplanet. Man råkar därför nästan alltid på ett tvärsnitt bilden af porskifvor i vekbastet. Vidare förekomma silskifvor endast i dessa horisontala väggar och aldrig

på de longitudinala. De silrören åtföljande protoplasmarika följecellerna äro i allmänhet af samma längd som dessa, men kunna undergå en senare, någon gång upprepad, tvärdelning, så att de blott motsvara halfva längden (*Eupatorium cannabinum*, *Senecio alpinus*) eller någon mindre del af det ur samma modercell framgångna silröret, såsom hos *Cynara scolymus*, hos hvilken en silrörscell oftast i längd motsvarar 8 följeceller. Det sekundära vekbastet liknar det primära, och den enda skillnaden är det förras radiala anordning af elementen.

Silrören innehålla rikligt med stärkelse, äfven i de fall, då barkcellerna icke ega sådan (*Catananche coerulea*). Stärkelsekornen äro små, mycket mindre än de i barken och ligga, såsom det vill synas, i ungefär lika mängder på ömse sidor om silbottnarna, deremot icke i silrörens midt. Ofta innehållas klorofyll i kambiformcellerna (*Kleinia tropeoloides*, *Artemisia abrotanum*). För öfrigt är den del af vekbastet, som ligger närmast xylemet, rikast på ägghviteämnen, och de yttre cellerna minska sitt innehåll och öfvergå i hårdbastceller. BLASS (7, s. 59) tyder detta förhållande så, att det inre vekbastpartiets ägghviteämnen utgöra bildningsmaterialet för kambiets verksamhet.

I vekbastet inträder ofta, utom den egentliga sekundära hårdbastbildningen, en sklerifiering af dess element. Antingen blifva endast enstaka celler förvedade, som ligga strödda här och hvar (*Stiftia chrysantha*, *Aster macrophyllus*), eller större partier, som innesluta oförvedade silrörsgropper (*Pyrethrum carneum*, *Fi'ago minima*, *Diplostephium amygdalinum*), eller också griper sklerosen redan i växtens blomningsstadium ikring sig till den grad, att vekbastet i sin helhet drages med i denna process, och man får i detsamma förgäfvets leta efter ett oförvedadt element (*Santolina rosmarinifolia*, *Linosyris vulgaris*, *Solidago virgaurea*, *Biotia corymbosa*, *Oligandra lycopodioides* m. fl.). Isynnerhet Asteréer och Gnaphalinéer äro utsatta för en sådan total sklerifiering af vekbastet. I hela kärlnippet återstår då endast det intraxylära kambiformet oberördt af förvedning (jfr sid. 57). I de fall, då vekbastet endast delvis angripes, är det än endast kambiformcellerna, som bli förvedade, (*Diplostephium*), än endast silrören och silskifvorna (*Achillea filipendula*). Äfven de förvedade silrören innehålla stärkelse. SCHUMANN påstår (63, s. 195), att hos *Scorzonera Hispanica* hufvudsakligen silskifvorna sklerifieras, men så torde icke vara händelsen. Emellertid inträffar med dessa det egendomliga förhållandet, att de färgas gula, dock mycket svagt, af klorzinkjod, men erhålla ingen färgning af floroglucin och saltsyra.

I det sekundära vekbastet förlöpa någon gång intercellulära oljekanalerna af samma beskaffenhet som i primära barken. Men VUILLEMIN synes hafva öfver-skattat deras förekomst, då han säger, att de ofta («frequemment») förekomma (85, s. 129). Författaren har icke lyckats påträffa sådana hos mer än en art, neml. *Artemisia argentea* och blott i de två- och fleråriga stammarna. De enåriga deremot ega oljekanalerna endast i grundväfnaden. Ej heller har förf. oaktadt flitigt sökande lyckats konstatera deras befintlighet i det primära vekbastet hos *Ambrosia trifida* (a st.).

Ur protofloëmet och i dess periferi differentiera sig tidigt på det prokambiala stadiet mjölksaftskärnen hos Cichoriaceëerna. De komma därför att ligga i en mer eller mindre tät krets kring det primära bastet, och hos de arter, som senare afskilja ett hårdbast, komma de yttre att blifva belägna utanför detta, närmast innanför strängslidan. Den inre delen af samma krets får sin plats närmast xylemet eller mellan det primära och sekundära vekbastet, om och när det senare utvecklats. Likväl synes hos vissa arter, t. ex. *Catananche coerulea*, mjölksaftskärl saknas på insidan af det primära vekbastet. Vid uppkomsten och utvecklingen af det sekundära undergår den inre raden af dessa kärl ofta väldiga förskjutningar och visar på ett tvärsnitt högst oregelbundna figurer (*Scolymus Hispanicus*). Utanför Cichoriaceëerna hafva verkliga mjölksaftskärl iakttagits endast hos en Arctotidé, *Gundelia Tournefortii* (TRÉCUL, 73, 74). Deremot förekommer, som bekant, hos en del Cynaréer och Vernoniéer långdragna, på hvarandra i axiala rader ställda celler eller idioblastar, som likaledes föra ett mjölkhvitt innehåll. De intaga delvis samma plats och uppkomma på samma sätt som mjölksaftskärnen hos Cichoriaceëerna, men anastomosera icke med hvarandra. De förefinnas ej heller någonsin på insidan af det primära floëmet, deremot uppträda de ofta äfven på insidan af kärlnippet hos alla undersökta *Cirsium*- och *Carduus*-arter samt *Notobasis Syriaca* och synas uppstå i det intraxylära kambiformets innersta del mot mörgen, men då gränsen mellan de olika väfnadernas celler här är ytterst svårbestämbar, har det icke varit möjligt att med full säkerhet afgöra detta. Ej heller har det i literaturen funnits någon uppgift derom. Hvad i öfrigt beträffar dessa mjölksaftsidioblastar såväl som mjölksaftskärnen, hänvisas endast till den derom handlande rikhaltiga literaturen och de vanliga handböckerna, (DE BARY (12), HANSTEIN (24), TRÉCUL (73, 74), VAN TIEGHEM (78—80), VOGL (84) m. fl.).

Deras natur är ännu ej fullt förstådd, och de torde hos olika familjer, t. o. m. hos olika arter, kunna spela en olika roll. Men att de måste uppfattas icke blott såsom sekretbehållare, utan att de äfven direkt tagas i anspråk för växtens ledningsbehof af näringsämnen, torde dock vara utan tvifvel. Hos Cynaréerna, t. ex. *Cirsium ligulare*, blifva i de öfre florala internodierna mjölksaftsidioblasterna ofantligt stora och talrika och bilda en sammanhängande halfring eller slida på yttre sidan af barksträngarna, som begifva sig in i blomkorgen, hvilket omöjligen kan tydas annorlunda än som en direkt tillpassning för näringsledningen. Hos Compositéerna föra jemte öfriga väfnader såväl Cynaréernas mjölksaftsidioblastar som Cichoriaceernas ledade mjölksaftskärl och Tubuliflorernas oljekanalerna äfven inulin, och mot dess egenskap af näringsämne torde ingen invändning kunna göras.

VI. Öfversigtlig uppställning af de flesta undersökta arterna, grundad på fibrovasalringens olika anatomiska byggnad.

Som hufvudindelningsprincip gäller städse byggnaden af ett nedre internodium af en enårig axel i blomningsstadiet. För att på samma gång visa den anatomiska släktskapens mer eller mindre sammanfallande med den morfologiskt-systematiska, angifves äfven arternas systematiska plats efter HOFFMANN'S framställning i ENGLER och PRANTL'S *Die natürlichen Pflanzenfamilien* (15). Till venster äro de större grupperna eller tribus anförda, till höger de mindre undergrupperna under dessa.

A. Fibrovasalväfnaden saknar mjölksaftskärl. (Tubuliflorae incl. Mutisieae).

I. Ingen sekundär tjocklekstillväxt. (Intet interfascikulärkambium).

1. Kärlknippena anordnade i en krets.

a. Interfascikulärväfnaden förvedad.

α. Hårdbast i en jemntjock ringzon. Märgstrålar prosenkymatiska.

Typ 1. (Fig. 22)

<i>Inuleae</i>	{	+ <i>Rhyncopsidium sessiliflorum</i> DC. ¹⁾	{	<i>Athrixinae</i>
		+ <i>Leyssera capillifolia</i> (DC.) Spreng.		
<i>Heliantheae</i>	{	<i>Layia elegans</i> Torr. & Gray	{	<i>Madinae</i>
		— <i>platyglossa</i> Gray		

β. Hårdbast i isolerade strängar, oftast äfven inre. Märgstrålar af vanligen långsträckt parenkymatiska celler (hos *Carduncellus* oförvedade).

Typ 2. (Fig. 23)

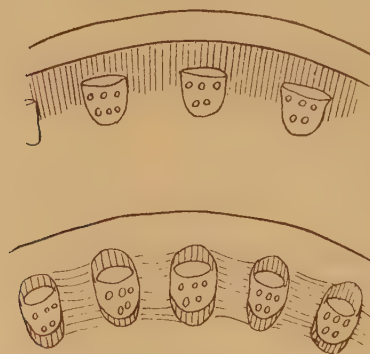


Fig. 22. *Layia platyglossa* (³), utvisande den första mekaniska typen.

Fig. 23. Skematiserad bild af den andra mekaniska typen.

¹⁾ De med + betecknade äro anförda efter andra förf.

Astereae	{	<i>Erigeron acris</i> L.	}	Asterinae
		— <i>alpinus</i> L.		
		— <i>neglectus</i> Kern.		
		— <i>uniflorus</i> L.		
Inuleae	{	<i>Vittadinia triloba</i> DC.	}	Bellidinae
		<i>Bellis perennis</i> L. (stjellk) —		
		<i>Antennaria alpina</i> (L.) R. Br.		
		<i>Leontopodium alpinum</i> Cass.		
Helenieae	{	<i>Gnaphalium norvegicum</i> Gunn.	}	Gnaphalinae
		— <i>supinum</i> L.		
		† <i>Hymenoxis Californica</i> Hook.		
		<i>Lasthenia glabrata</i> Lindl.		
Anthemideae	{	† <i>Anthemis nobilis</i> L. —	}	Anthemidinae
		† <i>Chrysanthemum macrophyllum</i> W. K.		
		— <i>segetum</i> L.		
		— <i>trifurcatum</i> Desf.		
Senecioneae	{	<i>Petasites officinalis</i> Moench	}	Senecioninae
		<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.		
		<i>Arnica montana</i> L.		
		<i>Doronicum pardalianches</i> L.		
Cynareae	{	— <i>cordifolium</i> Sternb.	}	Gorterinae
		<i>Gazania longiscapa</i> DC. —		
		<i>Carduncellus mitissimus</i> DC. —		
		<i>Cirsium acaule</i> (L.) Scop. β <i>caulescens</i> Roth. —		
Mutisieae	{	<i>Mutisia speciosa</i> Hook.	}	Onoseridinae
		— <i>subulata</i> R. & Pav.		
		<i>Ainsliaea pteropoda</i> DC. —		
		<i>Gerbera Kunzeana</i> A. Br. —		
	{	<i>Perezia multiflora</i> Less. —	}	Nassauviinae

b. Interfascikulärväfnaden af kortcelligt parenkym, oförvedad. Utan hårdbast.

Typ 3. (Fig. 24)



Fig. 24. Skematiserad bild af typ 3.

Senecioneae	{	<i>Petasites alba</i> (L.) Gaertn.	}	Senecioninae
		<i>Nardosmia fragrans</i> Reichb.		

2. Kärlnippena anordnade i *två* eller flera kretsar.
a. Yttre kretsarna förlöpa i primära barken.

Typ 4. (Fig. 14 s. 42)

<i>Senecioneae</i>	{ <i>Senecio Ledebourii</i> Franch. } <i>Senecioninae</i>
	{ — <i>doria</i> L. }
<i>Cynareae</i>	{ <i>Cynara scolymus</i> L. — <i>Carduinae</i>
	{ (<i>Centaurea macrocephala</i> Willd.) — <i>Centaureinae</i>
	{ (mellersta och öfre internodier)
	{ (Floralaxlar hos de flesta <i>Cynarées</i> .)

- b. Inre kretsen förlöper i mörgen.

Typ 5. (Fig. 15 s. 43)

<i>Senecioneae</i>	<i>Senecio ligularia</i> Hook. — <i>Senecioninae</i>
<i>Arctotideae</i>	<i>Cryptostemma calendulaceum</i> Brown — <i>Arctotidinae</i>
	(med obetydlig sek. vedutveckling)

II. Med sekundär tjocklekstillväxt. (Med interfascikulärkambium).

1. Sekundära tjocklekstillväxten *regelbunden*.
a. Vedringen saknar parenkymatiska mörgrålar.
α. Interfascikulärveden blott libriform.

Typ 6. (Fig. 25)



Fig. 25. Skematiserad bild af typ 6. k kambialringen.

<i>Eupatorieae</i>	{ <i>Ageratum matricarioides</i> L. } <i>Ageratinae</i>
	{ — <i>cordifolium</i> DC. }
	{ <i>Stevia purpurea</i> Pers. }
	{ <i>Mikania hirsutissima</i> DC. }
<i>Inuleae</i>	{ <i>Micropus supinus</i> L. } <i>Filagininae</i>
	{ <i>Filago minima</i> (Sm.) Pers. }
	{ <i>Oligandra lycopodioides</i> Sch. Bip. }
	{ <i>Lucilia acutifolia</i> Cass. }
	{ <i>Acroclinium roseum</i> Hook. }
	{ <i>Rhodanthe Manglesii</i> Lindl. & Hook. }
	{ <i>Helichrysum arenarium</i> L. }
	{ <i>Ammobium alatum</i> Br. }
<i>Heliantheae</i>	<i>Spilanthes oleracea</i> L. — <i>Verbesininae</i>

<i>Helenieae</i>	<i>Porophyllum</i> sp. ¹⁾ —	<i>Tagetiminæ</i>
	<i>Santolina rosmarinifolia</i> L.	
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	<i>Anthemidinæ</i>
	— <i>tinctoria</i> L.	
	<i>Chrysanthemum Broussonetii</i> DC.	
	— <i>Indicum</i> L.	
<i>Anthemideae</i>	— <i>leucanthemum</i> L.	
	<i>Pyrethrum carneum</i> Bieb.	
	— <i>roseum</i> (Bieb.) Lindl.	<i>Chrysantheminæ</i>
	<i>Artemisia rupestris</i> L.	
	— <i>Stelleriana</i> Bess.	
	— <i>maritima</i> L.	

β. Interfascikulärveden libriform och kärl.

Typ 7. (Fig. 26)

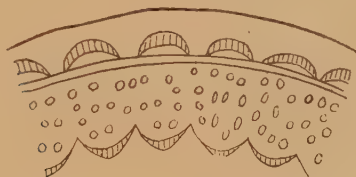


Fig. 26. Skematiserad bild af typ 7.

<i>Astereae</i>	<i>Aster rotundifolius</i> Thunb.	<i>Asterinæ</i>
	— <i>amellus</i> L.	
<i>Heliantheae</i>	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam. —	<i>Zinninæ</i>
	<i>Verbesina</i> sp. ²⁾ —	<i>Verbesininæ</i>
<i>Arctolideae</i>	<i>Ursinia speciosa</i> DC. —	<i>Arctotidinæ</i>

b. Vedringen med parenkymatiska mærgstrålar.

α. Tjocklekstillväxten begränsad derigenom, att interfascikulärkambiet snart förvedas och bildar med xylem och hårdbast en sluten mekanisk ring. Äfven vekbastet kan blifva förvedadt, oftast sekundärt hårdbast, vanligen också inre hårdbast.

Typ 8:a. (Fig. 27)

αα. Utan mjölksaftsidioblaster.

<i>Vernonieae</i>	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) B.	<i>Vernoninæ</i>
	— <i>axillaris</i> (Less.) B. β. <i>minor</i> B.	
	<i>Eremanthus sphærocephalus</i> (DC.) B. —	<i>Lychnophorinæ</i>

¹⁾ Arten obestämd, insamlad i Brasilien af Dr G. Malme och densamma som N:o 120 B i Herb. Brasil. Regnell. Musei bot. Stockholm Exped. I:mae Regnellianae Phanerogamae.

²⁾ Om denna gäller, hvad i föregående not är nämnt om *Porophyllum* sp.; är lika med N:o 320.

<i>Eupatorieae</i>	<i>Liatris odoratissimus</i> Willd. —	<i>Adenostylinae</i>
	<i>Grindelia integrifolia</i> DC. }	<i>Solidagininae</i>
	<i>Solidago virgaurea</i> L. }	
<i>Astereae</i>	<i>Boltonia asteroides</i> L'Hér. }	<i>Asterinae</i>
	<i>Aster macrophyllus</i> L. }	
	<i>Erigeron macranthus</i> Nutt. }	
	<i>Diplostephium amygdalinum</i> Cass. }	
	<i>Phagnalon rupestre</i> DC. }	<i>Gnaphalinae</i>
	<i>Gnaphalium silvaticum</i> L. }	
	<i>Helichrysum fragrans</i> Andr. }	
	<i>Humea elegans</i> Sm. }	
<i>Inuleae</i>	<i>Inula Britannica</i> L. }	<i>Inulinae</i>
	— <i>bifrons</i> L. }	
	<i>Jasonia tuberosa</i> DC. }	
	<i>Pulicaria vulgaris</i> Gærtn. }	
	<i>Amblyocarpum inuloides</i> F. M. }	
	<i>Telekia cordifolia</i> Kit. }	
	<i>Bupthalmum salicifolium</i> DC. —	<i>Bupthalthminae</i>
	<i>Silphium connatum</i> L. }	<i>Melampodinae</i>
	— <i>laciniatum</i> L. }	
	— <i>lævigatum</i> Pursh }	
	<i>Rudbeckia digitata</i> Mill. }	
<i>Heliantheae</i>	— <i>laciniata</i> L. }	<i>Verbesininae</i>
	— <i>fulgida</i> Ait. }	
	<i>Helianthus annuus</i> L. }	
	— <i>giganteus</i> L. }	
	<i>Simsia cordata</i> Cass. }	
	<i>Madia sativa</i> Mol. —	<i>Madinae</i>
<i>Helenieae</i>	<i>Helenium autumnale</i> L. }	<i>Heleninae</i>
	— <i>Hoopesii</i> A. Gr. }	
<i>Anthemideae</i>	<i>Matricaria inodora</i> L. —	<i>Chrysantheminae</i>
<i>Senecioneae</i>	<i>Arnica Chamissonis</i> Less. }	<i>Senecioninae</i>
	<i>Senecio alpinus</i> Scop. }	
<i>Calenduleae</i>	<i>Dimorphotheca pluvialis</i> Moench	
	<i>Echinops exaltatus</i> Schid. }	<i>Echinopsidinae</i>
	— <i>Gmelini</i> Turcz. }	
	— <i>ritro</i> L. }	
<i>Cynareae</i>	<i>Serratula coronata</i> L. }	<i>Centaureinae</i>
	— <i>tinctoria</i> L. }	
	<i>Centaurea macrocephala</i> Willd. }	
	— <i>cynaroides</i> Link }	

ββ. Med mjölksaftsidioblaster.

Cynareae

Lappa officinalis All.
— *minor* (Schkuhr) DC.
Cirsium lanceolatum (L.) Scop.
— *polyanthemum* DC.
— *monspessulanum* All.
— *ligulare* Boiss.
— *palustre* (L.) Scop.
— *oleraceum* (L.) Scop.
— *acaule* (L.) Scop.
Carduus tenuiflorus Curt.
Cousinia hystrix C. A. Mey.
Onopordon acanthium L.

Carduinae

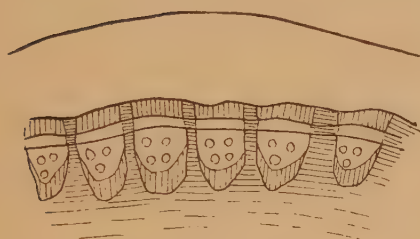


Fig. 27. Schematiserad bild af typ. 8a.

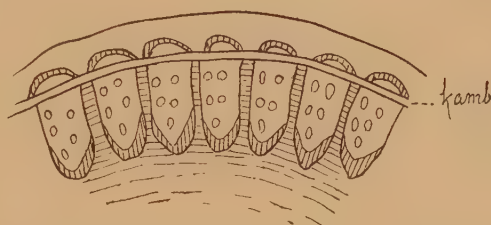


Fig. 28. Schematiserad bild af typ. 8b.

β. Tjocklekstillväxten icke begränsad. Kambiet icke förvedadt. Märgstrålar förvedade endast i xylemzonen. Hårdbast som hos föreg. afd. α.

Typ 8: b. (Fig. 28.)

αα. Utan mjölksaftsidioblaster.

Eupatorieae

Eupatorium cannabinum L.
— *purpureum* L.
— *ianthinum* Hemsl.

Ageratinae

Solidago Canadensis L.
— *Missouriensis* Nutt.
— *glabra* Desf.

Solidagininae

Astereae

Aster tripolium L.
Biotia corymbosa DC.
Chamaecrista heterophylla Cass.
Callistephus Chinensis Nees.
Erigeron linifolius Willd.

Asterinae

Bellis perennis L. —

Bellidinae

Baccharis conferta H. B. & K. —

Baccharidinae

<i>Inuleae</i>	<i>Tarchonanthus camphoratus</i> L. —	<i>Tarchonanthinae</i>
	<i>Pluchea eupatorioides</i> Kurz. —	<i>Plucheinæ</i>
	<i>Rhanterium adpressum</i> Cass. Dur. —	<i>Bupthalthinæ</i>
<i>Heliantheae</i>	<i>Iva xanthifolia</i> Nutt.	<i>Ambrosinæ</i>
	<i>Ambrosia maritima</i> L.	
	— <i>trifida</i> L.	
	<i>Zinnia tenuiflora</i> Jacqu.	<i>Zinninæ</i>
	<i>Heliopsis scabra</i> Dun.	
	<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Mönch.	<i>Verbesininæ</i>
	<i>Eclipta elliptica</i> DC.	
	<i>Coreopsis bicolor</i> Bosse	<i>Coreopsidinæ</i>
	<i>Bidens cernua</i> L.	
	— <i>tripartita</i> L.	
<i>Heleniæ</i>	— <i>Novæ Caledoniæ</i> Forst.	
	— <i>pilosa</i> L.	
	<i>Cosmidium filifolium</i> Torr. & Gr.	
<i>Heleniæ</i>	<i>Gaillardia lanceolata</i> Michx.	<i>Heleninæ</i>
	— <i>aristata</i> Pursh	
	<i>Tagetes patula</i> L. —	<i>Tagetinæ</i>
<i>Anthemideæ</i>	<i>Lepidophorum repandum</i> DC.	<i>Anthemidinæ</i>
	<i>Achillea filipendulina</i> Lam.	
	— <i>leptophylla</i> Bieb.	
	— <i>millefolium</i> L.	
	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	<i>Chrysantheminæ</i>
	(— <i>Broussonetii</i> DC. o. <i>Indicum</i> L.)	
	(fleråriga axlar)	
	<i>Artemisia abrotanum</i> L.	
	— <i>argentea</i> L'Hér	
	— <i>procera</i> Willd.	
<i>Senecioneæ</i>	(— <i>maritima</i> L. (Fleråriga stammar))	
	<i>Senecio adonidifolius</i> Lois	<i>Senecioninæ</i>
	— <i>erucaefolius</i> L.	
	— <i>Jacobæa</i> L.	
	— <i>rupestris</i> W. & R.	
	— <i>vulgaris</i> L.	
<i>Calunduleæ</i>	<i>Kleinia tropeoloides</i> (Hort. Lund)	
	<i>Calendula officinalis</i> L.	
<i>Arctotideæ</i>	— <i>Sicula</i> Cyr.	
	<i>Venidium calendulaceum</i> Less. —	<i>Arctotidinæ</i>

	<i>Xeranthemum erectum</i> Presl. —	<i>Carlininae</i>
<i>Cynareae</i>	<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC. {	<i>Carduinae</i>
	— <i>discolor</i> DC. }	
	<i>Cnicus benedictus</i> L. {	<i>Centaureinae</i>
	<i>Volutarella Lippii</i> (DC.) Cass. }	
	<i>Centaurea axillaris</i> Willd. }	
	— <i>transalpina</i> Schleich. }	
	<i>Kentrophyllum leucocaulon</i> DC.	
	<i>Barnadesia arborea</i> H. K. B. —	<i>Barnadesinae</i>
<i>Mutisieae</i>	<i>Flotowia paniculata</i> DC. {	<i>Gochnatiniinae</i>
	— <i>Regnelli</i> Sch. Bip. }	
	<i>Stiftia chrysantha</i> Mik.	
	<i>Thrixis ophiorrhiza</i> Gardn. —	<i>Nassauviinae</i>
	ββ. Med mjölksaftsidioblaster.	
<i>Vernonieae</i>	(?) <i>Vanillosmopsis erythropappa</i> (DC.) Sch. Bip. {	<i>Vernoninae</i>
	<i>Vernonia Novæ Boracensis</i> Willd. }	
	— <i>eminens</i> Bisch. }	
	<i>Notobasis Syriaca</i> Cass. {	<i>Carduinae</i>
<i>Cynareae</i>	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. }	
	<i>Carduus acanthoides</i> L. }	
	— <i>crispus</i> L.	

γ. Tjocklekstillväxten icke begränsad! Hvarken kambium eller märkestrålar i xylemzonen förvedas.

Typ 9.

<i>Senecioneae</i>	<i>Gynura aurantiaca</i> DC. {	<i>Senecioninae</i>
	<i>Kleinia pinifolia</i> (Hort. Lund.) }	
	— <i>tropeoloides</i> (Hort. Lund) (rhizom) }	
	<i>Senecio macroglossus</i> DC.	
	<i>Othonna crassifolia</i> L. —	<i>Othonninae</i>
<i>Mutisieae</i>	<i>Pamphalea Commersonii</i> Cass. —	<i>Nassauviinae</i>
	Fleråriga jordstammar i allmänhet.	

2. Den sekundära tjocklekstillväxten *anomal*.

Typ 10.

(Se texten sid. 52)

<i>Heliantheae</i>	<i>Coreopsis lanceolata</i> L. {	<i>Coreopsidinae</i>
	+ — <i>auriculata</i> L. }	
	+ <i>Cosmos bipinnata</i> Cav. }	
<i>Inuleae</i>	<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L. {	<i>Gnaphalinae</i>
	— <i>uliginosum</i> L. }	

Typ 11.

(Se texten sid. 53)

<i>Calenduleae</i>	<i>Osteospermum moniliferum</i> L.
--------------------	------------------------------------

B. Fibrovasalsträngar med mjölksaftskärl. (Cichoriaceae).

I. Med mærgsträngar af vanligen endast vekbast och mjölksaftskärl. Sekundär tjocklekstillväxt.

a. Med yttre hårdbast.

Typ 8 (+ 5).

<i>Scolymus Hispanicus</i> L.	}	<i>Scolyminae</i>
— <i>maculatus</i> L.		
<i>Mulgedium Plumieri</i> L.	}	<i>Lactucinae</i>
<i>Sonchus palustris</i> L.		
— <i>arvensis</i> L.		
— <i>oleraceus</i> L.	}	<i>Scorzonerinae</i>
<i>Scorzonera Hispanica</i> L.		
— <i>villosa</i> Scop.		

b. Yttre hårdbast saknas, i stället stark mærgslida eller inre hårdbast.

Typ 12 (+ 5)

<i>Helminthia echioides</i> (L.) Gærtn. —		<i>Crepidinae</i>
<i>Lactuca scariola</i> L.	}	<i>Lactucinae</i>
— <i>sagittata</i> W. & K.		
<i>Tragopogon ruber</i> Gmel.	}	<i>Scorzonerinae</i>
— <i>pratensis</i> L.		
— <i>crocifolius</i> L.		

II. Mærgsträngar saknas.

1. Med tjocklekstillväxt.

a. Med hårdbast och parenkymatiska förvedade mærgstrålar.

Typ 8.

<i>Cichorium intybus</i> L.	}	<i>Hyoseridinae</i>
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.		
<i>Achyrophora apargioides</i> Hook. —		<i>Hypochaeridinae</i>
<i>Rhagadiolus hedytnois</i> All. —		<i>Rhagadiolinae</i>
<i>Hieracium foliosum</i> W. & K. —		<i>Hieraciinae</i>
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	}	<i>Lactucinae</i>
<i>Picridium dichotomum</i> F. & M.		

b. Med hårdbast, mærgstrålar af endast libriform.

Typ 6.

<i>Hieracium umbellatum</i> L.	}	<i>Hieraciinae</i>
† — <i>praealtum</i> Reich.		

c. Utan yttre hårdbast, men kraftig inre sklerenkymring (mærgslida). Mærgstrålar parenkymatiska af vanligen långsträckta celler.

Typ 12.

<i>Lampsana communis</i> L.	}	<i>Lampsaninae</i>
— <i>grandiflora</i> Bieb.		

<i>Rhagadiolus stellatus</i> Gaertn.	{	<i>Rhagadiolinae</i>
— <i>edulis</i> Gaertn.		
<i>Crepis biennis</i> L. —		<i>Crepidinae</i>
<i>Andryala lyrata</i> Pourr. —		<i>Hieraciinae</i>
<i>Chondrilla juncea</i> L.	{	<i>Lactucinae</i>
— <i>latifolia</i> Bieb.		
<i>Lactuca muralis</i> (L.) D. Don.		

2. Tjocklekstillväxt saknas.

Typ 3.

<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench —	<i>Crepidinae</i>
--------------------------------------	-------------------

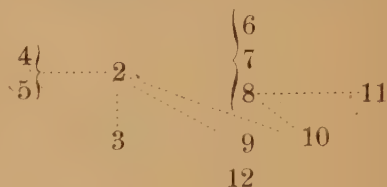
Typ 2.

<i>Catananche caerulea</i> L. —	<i>Hyoseridinae</i>	
Stänglar, såsom		
<i>Hieracium pilosella</i> L. —	<i>Hieraciinae</i>	
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	}	<i>Hypochæridinae</i>
<i>Taraxacum officinale</i> (Web) Wigg.		

Under dessa typer kunde och borde kanske i några fall flera mindre uppställas, ända tills hvarje art för sig blifvit bestämd, hvarvid möjligen ännu klarare torde framgått, att de anatomiska karaktererna icke alltid sammanfalla med de yttre morfologiska; men äfven dessa större grupper lemna tillräckligt bevis härför. Man jemföre t. ex. släktena *Aster*, *Artemisia* och *Senecio*. Dessa större typer äro egentligen blott afsedda att framhålla de olika anordningar, hvaraf växten begagnar sig för vinnande af tillräcklig mekanisk fasthet.

Jemföra vi nu dessa olika uppställda typer för den mekaniska anordningen, finna vi snart, att den första med en kontinuerlig hårdbastzon står alldeles isolerad från de öfriga. Typerna 2 och 3, som äro de vanliga hos örtartade växter, och som äro sinsemellan närmare beslägtade, kunna anses såsom grundtyper, från hvilka de följande utgått. Den tredje är den rent primära, som alla de öfriga genomgått i sitt första stadium strax efter kärknippeträngarnas uppkomst. Ur denna har närmast den andra typen uppstått genom sklerifiering af den interfascikulära grundväfnaden och utbildning af förvedade hårdbaststrängar. *Carduncellus mitissimus*, som räknats till typ 2, bildar en öfvergångsform till typ 3 medelst sina oförvedade mærgstrålar, liksom *Crepis paludosa*, som hänförts till typ 3 på grund af frånvaron af yttre hårdbast, utgör en öfvergångsform till typ 2 i följd af sin förvedade interfascikulärväfnad. Om dessa båda arter, som äro ensamma i sitt slag, såsom sig bort, uppställts som egna typer, äro de att anse såsom utgångspunkter för typerna 9 och 12, respektive genom tillkomsten af sekundär vedutveckling. Fjerde och femte typen kunna anses hafva utstrålat från den andra och skilt sig

från denna genom anordningen af sina kärlnippesträngar i två eller flere kretsar, liksom typerna 6, 7 och 8 ur samma andra typ genom tillkomsten af en kambiering, som alstrat sekundär ved af olika beskaffenhet i de interfascikulära strålarna. Ur den åttonde hafva de anomala typerna 10 och 11 utvecklats, under det att i den tionde vissa knippen ännu stå kvar på samma stadium som i typ 2. De Cichoriaceer, som ega mörghnippen, borde kanske också hafva utgjort en särskild typ, närmast utgången från typ 5, men emedan dessa mörghsträngar i allmänhet äro af mycket underordnad mekanisk betydelse, hafva vi alldeles bortsett från dessa och hänfört ifrågavarande växter till åttonde typen. Om vi sålunda sätta typ 3 såsom grundtyp, skulle vi få vidstående grafiska uppställning af de olika typernas släktskapsförhållanden, hvarvid är att märka, att de, som stå på samma lodräta rad äro närmare beslägtade och analoga med hvarandra.



Sammanfattning.

Försöka vi till sist sammanställa de vunna resultaten af dessa undersökningar, skola vi finna, att det knappt gifves en enda anatomisk karakter, som för denna vidsträckta familj är genomgående. Deremot existera några, som gälla för mindre grupper inom densamma. Följande karakterer, af hvilka dock flere äro negativa, hafva likväl en allmännare förekomst, men från dem alla, utom de under moment 2, 3, 7 och 8 anförda, hafva flere eller färre undantag iakttagits.

1. Epidermis är på utsidan oftast försedd med upphöjda längsgående kutikularlister.
2. Klyföppningarna sakna biceller.
3. Den första peridermbildningen uppstår antingen i sjelfva epidermis eller i det subepidermala cellagret, sällan djupare in i primära barken, aldrig i den sekundära; det andra liksom de följande uppkomna föryngringskambierna bildas deremot i den sekundära barken.
4. Oftast förekommer ett subepidermalt kollenkym af vexlande beskaffenhet.
5. Bildandet af en lignifierad sluten mekanisk ring.
6. Hårdbastet uppträder i strängar, oftast äfven på kärlnippets insida, och dess celler äro ofta kamrade liksom libriformets.
7. Silrörens silskifvor äro horisontalt eller föga snedt ställda. På de vertikala sidoväggarna saknas silskifvor.
8. Förekomsten af det intraxylära kambiformet.
9. En radial anordning i protoxylemet, äfven sedan den sekundära tjocklekstillväxten egt rum, och saknad af ringkärl i detsamma.

10. Den sekundära vedbyggnaden utmärkes af elementens radiala anordning, af kärlens underlägsenhet under de öfriga elementen, af förekomsten af endast porkärl, af ett mer eller mindre rikligt uppträdande af ersättningsceller och af sparsamt vedparenkym, företrädesvis i närheten af kärlen.

11. De kambigena mägstrålarne bestå af merenkymceller.

12. De ledade mjölksaftskärlen hos Cichoriaceerna (utan undantag) och oljekanalerna hos Tubuliflorerna. (Obs! Cynaréerna).

13. Prokambiet uppstår i skilda partier utom hos släktet *Layia* (och troligen äfven hos *Rhyncopsidium* och *Leyssera*), der det anlägges som en kontinuerlig ring.

14. Förekomsten af inulin, äfven i ofvanjordstammar.

15. Frånvaro af kalkoxalatkrystaller (dock icke så allmänt som VUILLEMIN anför).

Att derför, såsom SCHUMANN (63) gjort, uppställa några anatomiska karakterer, som göra anspråk på att vara allmängiltiga och genomgående, synes sålunda böra ske med en viss försigtighet. Hvad åter beträffar dessa karakterers betydelse för systematiken inom familjen, kunna vi på grund af dessa undersökningar till fullo instämma med J. MÜLLERS yttrande (42): «Hier kann auf eine Erörterung des Für und Wider betreffs der Bedeutung der Anatomie für die systematische Anordnung der Gewächse nicht näher eingegangen werden. Ich hoffe jedoch, dass meine Untersuchungen immerhin einen Beitrag zur Klärung dieser bedeutsamen Frage liefern werden. Auf Grund meiner eigenen Wahrnehmungen und im Hinblick auf zahlreiche Erfahrungen Anderer bin ich genötigt mich auf die Seite derjenigen zu stellen, welche vorläufig noch die Blütenorganisation als brauchbarstes Einteilungsprincip ansehen, ohne indessen mit VUILLEMIN (l. c.) eine endliche natürliche Classification der Pflanzen für «une pure utopie» halten zu wollen.» Möjligen ligger denna de anatomiska karakterernas obeständighet deri, att Compositéerna ännu äro af en relativt ringa geologisk ålder och delvis ännu stadda i utveckling. (Jfr. t. ex. HOFFMANN (15, s. 116)).

Literaturförteckning.

1. AMBRONN, H.: Ueber die Entwicklungsgeschichte und die mechanischen Eigenschaften des Collenchyms. — Pringsh. Jahrb. f. Wiss. Bot. Bd. 12.
2. ARESCHOUG, F. W. C.: Växtanatomiska undersökningar. I. Om bladets inre byggnad. — Lunds Univ. Årsskr. 1867.
3. —: Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi. — Minnesskrift utg. af Kongl. Fysiogr. Sällsk. i Lund. 1878.
4. —: Der Einfluss des Klimas auf die Organisation der Pflanzen, insbesondere auf die anatomische Struktur der Blattoorgane. — Engler's Bot. Jahrb. Bd. 2. 1882.
5. BARANETZKI, M. J.: Epaississement des parois des éléments parenchymateux. — Ann. d. sciences nat. Bot. 7:me sér. t. 4. ss. 135—201.
6. BERGENDAL, D.: Bidrag till örtartade dikotylers jemförande anatomi. — Lunds Univ. Årsskr. Tom 19. 1883.
7. BLASS, J.: Untersuchungen über die physiologische Bedeutung des Siebtheils der Gefässbündel. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 8. 1890. ss. 56—60.
8. CEDERVALL, E. W.: Undersökningar öfver Araliacéernas stam. — Lunds univ. årsskr. T. 14. 1877—1878.
9. COHN, J.: Beiträge zur Physiologie des Collenchyms. — Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 24. 1892. ss. 145—172.
10. COSTANTIN, J.: Étude comparée des tiges aériennes et souterraines des Dicotyledones. — Ann. d. Sci. nat. Bot. 6:me sér. t. 16. 1883. ss. 5—176.
11. —: Recherches sur la structure de la tige des plantes aquatiques. — Ann. d. Sci. nat. Bot. 6:me sér. t. 19. 1884. ss. 287—331.
12. DE BARY, A.: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.
13. DOULIOT, H.: Recherches sur le périderme. Ann. Sci. nat. Bot. 7:me sér. t. 10. 1889. ss. 325—395.
14. —: Recherches sur la croissance terminal de la tige des Phanerogames. — Ibid. 7:me sér. t. 11. 1890. ss. 283—350.
15. ENGLER, A. und PRANTL, K.: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Compositae von O. HOFFMANN. Teil 4. Abt. 5. Leipzig 1889—1894.
16. GILTAY, E.: Einiges über das Collenchym. — Bot. Zeit. 1881. ss. 153—159. (Vorl. Mittheilung.)
17. —: Sur le collenchyme. — Archives Néerlandaises. tome 17. Haarlem 1882. ss. 432—449.
18. GREGORY, E.: The pores of the libriform tissue. — Bull. Torr. Bot. Club. New-York. vol. 13. — Enl. Ref. i Bot. Centralblatt. Bd. 32. 1887. ss. 72—74.
19. GRIGNON, E.: Étude comparée des caractères anatomiques des Lonicérinées et des Astéroïdées. Thèse pour l'obtention du diplôme de Pharmacien de 1re Classe. — Paris 1884.
20. HABERLANDT, G.: Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystemes der Pflanzen. — Pringsh. Jahrb. Bd. 13. 1882. ss. 74—188.
21. —: Physiologische Pflanzenanatomie im Grundriss dargestellt. — Leipzig 1884.
22. —: Ueber das Assimilationssystem. — Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 4. 1886. ss. 206—236.

23. HANSTEEN, B.: Om stammens og rodens anatomiske bygning hos Dipsaceerne. — Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. f. 1893. No 3.
24. HANSTEIN, J.: Die Milchsaftegefäße und die verwandten Organe der Rinde. — Berlin 1864.
25. HARTIG, TH.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Holzpflanzen. — Bot. Zeit. 1859. ss. 93 o. ff.
26. HAUPT, F.: Vergleichende Untersuchungen über die Anatomie der Stämme und der unterirdischen Ausläufer. — Bih. t. Kgl. Sv. Vet.-Ak. Handl. Bd. 11. No 1. Stockholm 1886. ss. 1—57.
27. HEINRICHER, E.: Der abnorme Stengelbau der Centaureen, anatomisch-physiologisch betrachtet. — Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch. Jahrg. 1. 1883. ss. 122—129.
28. HÉRAIL, J.: Recherches sur l'anatomie comparée de la tige des dicotyledones. — Ann. Sci. nat. Bot. 7:me sér. t. 2. 1885. ss. 203—314.
29. HILDEBRANDT, H.: Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Ambrosiaceen und Senecionideen. — Diss. Marburg. 1887.
30. HORN, E.: Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungs- und Lebensgeschichte des Plasmakörpers einiger Kompositen. — Diss. Göttingen 1888.
31. JUEL, O.: Om byggnaden och utvecklingen af stammens kärllsträngsväfnad hos *Veronica longifolia*. — Acta Horti Bergiani. Bd. 2. Stockholm 1892.
32. KIENITZ-GERLOFF, F.: Die Protoplasmaverbindungen zwischen benachbarten Gewebeelementen in der Pflanze. — Bot. Zeit. 1891. No 1—5.
33. KNY, L.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler Holzgewächse. — Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. 8. 1890. ss. 176—188.
34. KRAUS, G.: Das Inulin-Vorkommen ausserhalb der Compositen. — Bot. Zeit. 1877. ss. 329—337.
35. LECOMTE, H.: Contribution à l'étude du liber des Angiospermes. — Ann. Sci. nat. Bot. 7:me sér. t. 10. 1889. ss. 193—324.
36. LEITGEB, H.: Ueber die durch Alkohol in *Dahlia*-knollen hervorgerufenen Ausscheidungen. — Bot. Zeit. 1887. ss. 129—138, 145—152.
37. LIDFORSS, B.: Studier öfver elaiosferer i örtbladens mesofyll och epidermis. — Kongl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. Bd. 4.
38. LJUNGSTRÖM, E.: Bladets byggnad inom familjen Ericineae. I. Ericaceae. Lunds Univ. Årsskr. Tom. 19. 1883.
39. MICHAEL, P. O.: Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Holzes der Compositen, Caprifoliaceen und Rubiaceen. — Diss. Leipzig 1885.
40. MÖBIUS, M.: Ueber das Vorkommen concentrischer Gefässbündel mit centralem Phloëm und peripherischem Xylem. — Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. 5. 1887. ss. 2—24.
41. MÜLLER, C.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Formen des Collenchyms. — Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. 8. 1890. ss. 150—166.
42. —, JOH.: Beiträge zur Anatomie holziger und succulenter Compositen. — Diss. Berlin 1893.
43. NEUMANN, L. M.: Undersökningar öfver bast och sklerenkym hos dicotyla stammar. — Lunds Univ. Årsskr. Tom 16. 1879—1880.
44. NILSSON, A.: Studier öfver stammen såsom assimilerande organ. — Göteborgs Kgl. Vet. o. Vitterh.-Samh. Handl., Ny tidsföljd h. 22. Göteborg 1887.
45. —, HJ.: Dicotyla jordstammar. — Lunds Univ. Årsskr. Tom 21. Lund 1885.
46. PETERSEN, O. G.: Om Korkdannelsen i urteagtige Stængler. — Bot. Tidskr., 2 Række, 4 Bd. Kbh 1874—1876. ss. 14—35.
47. —: Bicolaterale Karbundter og beslægtede Dannelser. — Kjøbenhavn 1882.
48. POULSEN, V. A.: Botanisk Mikrokemi. 2:det forøgede Oplag. Kbh 1891.
49. POMRENCHE, W.: Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Holzes einiger sympetalen Familien. — Diss. Erlangen, erschienen Breslau 1892.
50. PRANTL, K.: Das Inulin. München 1870.
51. RADLKOFER, L.: Ueber die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. — Festrede . . . in der k. Akad. d. Wiss. zu München am 25 Juli 1883. — München 1883.

52. RAIMANN, R.: Über unverholzte Elemente in der innersten Xylemzone der Dicotyledonen. — Sitzber. d. Kais. Ak. d. Wiss. Math.-Naturw. Classe. Bd. 98. Abth. 1. Wien 1890. ss. 40—78.
53. RODHAM, O.: Zur Kenntniss der Gefässquernetze. — Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 8. 1890. ss. 188—190.
54. ROTHERT, W.: Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Differenzen im primären Bau der Stengel und Rhizome krautiger Phanerogamen nebst einigen allgemeinen Betrachtungen histologischen Inhalts. — Preisschrift. Dorpat 1885.
55. SACHS, J.: Ueber die Sphärokrystalle des Inulins und dessen mikroskopische Nachweisung in den Zellen. — Bot. Zeit. 1864 N:o 12 o. 13.
56. —: Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie. 2te Aufl. — Leipzig 1887.
57. SANIO, C.: Vergleichende Untersuchungen über die Elementarorgane des Holzkörpers. — Bot. Zeit. 1863. ss. 85 o. ff.
58. —: Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers. — Bot. Zeit. 1863. ss. 357 o. ff.
59. —: Ueber endogene Gefässbündelbildung. — Bot. Zeit. 1864. ss. 193—204. 209—226.
60. SCHENCK, H.: Vergleichende Anatomie der submersen Gewächse. — Biblioth. Bot. Cassel 1896. ss. 1—67.
61. SCHIMPER, A. F. W.: Ueber Bildung und Wanderung der Kohlehydrate in den Laubblättern. — Bot. Zeit. 1885. N:o 47—49.
62. SCHLEPEGRELL, G. v.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tubifloren. — Diss. Erlangen. — Cassel 1892.
63. SCHUMANN: Beitrag zur Anatomie des Compositen-stengels. — Bot. Centralbl. Bd. 41. Cassel 1890. ss. 193—196.
64. SCHWENDENER, S.: Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen. — Leipzig 1874.
65. SELIGMANN, J.: Ueber anatomische Beziehungen der Campanulaceen und Lobeliaceen zu den Compositen. — Bot. Centralbl. Bd. 43. Cassel 1890. ss. 1—5.
66. SOLEREDER, H.: Ueber den systematischen Werth der Holzstructur bei den Dicotyledonen. Diss. München 1885.
67. STRASSBURGER, E.: Ueber den Bau und das Wachstum der Zellhäute. Jena 1882.
68. STÖHR, A.: Ueber Vorkommen von Chlorophyllin in der Epidermis der Phanerogamenlaubblätter. — Sitzber. d. K. Ak. d. Wiss. in Wien. Bd. 79. Abth. 1. 1879. ss. 87—118.
69. TANGL, E.: Beitrag zur Kenntniss der Perforationen an Pflanzengefässen. — Sitzber. d. Math.-Naturw. Classe der kais. Ak. d. Wiss. Bd. 63. Abth. 1. Wien 1871. ss. 537—548.
70. —: Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Perforationen an Pflanzengefässe. — Ibid. Bd. 67. Abth. 1. Wien 1873. ss. 79—92.
71. TEDIN, H.: Bidrag till kännedomen om primära barken hos vedartade dikotylar, dess anatomi och dess funktioner. — Kgl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. Bd. 2. Lund 1891.
72. TRAUTWEIN, J.: Ueber Anatomie einjähriger Zweige und Blütenstandsachsen. — Diss. Halle 1885.
73. TRÉCUL, A.: Des vaisseaux propres en général et de ceux des Cynarées lacteuses en particulier. — L'institut 1re sect. t. 30. Paris 1862. ss. 266—268.
74. —: Résumé d'observation sur les canaux et les sucs propres. — Ann. Sci. nat. Bot. 5:me sér. t. 5. 1866. ss. 44—79. — (Cichoriaceae ss. 67—72).
75. TSCHIRCH, O.: Angewandte Pflanzenanatomie. Bd. 1. — Wien und Leipzig 1889.
76. URBAN, J. und MÖBIUS, M.: Ueber *Schlechtendalia luzulifolia* Less., eine monokotylen-ähnliche Composite und *Eryngium eriophorum* Cham., eine grasblättrige Umbellifere. — Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 2. 1884. ss. 100—107.
77. VAN TIEGHEM, PH.: Sur les canaux oléifères des Composées. — Bull. soc. bot. de France t. 18. 1871. ss. 286, 331, 394 o. ff.
78. —: Memoire sur les canaux sécréteurs des plantes. — Ann. Sci. nat. Bot. 5:me sér. t. 16. 1872. ss. 96—201.
79. —: Sur la situation de l'appareil sécréteur dans les Composées. Bull. Soc. bot. de France. t. 30. 1883. ss. 310—313.
80. —: Traité de botanique. 2:me éd. rev. et augm. Paris 1891.

81. VESQUE, J.: Memoire sur l'anatomie comparée de l'écorce. — Ann. Sci. nat. bot. 6:me sér. t. 2. 1875. ss. 82—189.
82. —: De l'anatomie des tissus, appliquée à la classification des plantes. — Nouv. Archives du Museum d'hist. nat. sér. 2. t. 4. Paris 1881.
83. —: L'espèce végétale considérée au point de vue de l'anatomie comparée, — Ann. Sci. nat. bot. 6:me sér. t. 13. 1882.
84. VOGL, A.: Ueber Milchsaftegefässe in der Klette. — Bot. Zeit. 1866. ss. 193—198.
85. VUILLEMIN, P.: De la valeur des caractères anatomiques au point de vue de la classification des végétaux. Tige de Composées. — Paris 1884.
86. —: Remarques sur la situation de l'appareil sécréteur des Composées. — Bull. soc. bot. de France t. 31. 1884. ss. 108—112.
87. —: Notes sur le raccord des systèmes sécréteurs. — Ibid. ss. 266—268.
88. —: L'endoderme du *Senecio cineraria*. — Ibid. t. 33. 1886. ss. 538—540.
89. WARMING, E.: Plantesamfund. Grundtræk af den økologiske Planengeografi. — Kjøbenhavn 1895.
90. WEISS, J. E.: Das markständige Gefässbündelsystem einiger Dikotyledonen in seiner Beziehung zu den Blattspuren. Bot. Centralbl. Bd. 15. 1883. ss. 280, 318, 358, 390, 401 o. ff.
91. WESTERMAIER, M.: Beiträge zur Kenntniss des mechanischen Gewebesystemes. — Monatsber. d. k. Preuss. Ak. d. Wiss. zu Berlin. 1881. ss. 61—78.
92. —: Ueber Bau und Funktion des pflanzlichen Hautgewebesystemes. — Pringsh. Jahrb. Bd. 15. 1883. ss. 43 o. ff.
93. WISSELINGH, C. VAN: Contribution à la connaissance du collenchyme. — Archives néerlandaises t. 17. Haarlem 1882. ss. 23—58.

Innehållsförteckning.

	Sid
I. Inledning	1.
II. Några allmänna morfologiska och biologiska anmärkningar	9.
III. Hudväfnaden	10.
VI. Grundväfnaden	18.
1. Barken	18.
2. Märgen och den interfascikulära grundväfnaden	32.
V. Fibrovasalväfnaden	41.
1. Kärlnippens anordning, form och förlopp	41.
2. Kärlnippens och kärlnippeelementens struktur	47.
VI. Öfversigtlig uppställning af de flesta undersökta arterna, grundad på fibrovasalringens olika anatomiska byggnad	70.
Sammanfattning	80.
Literaturförteckning	83.
